

ACEF/1920/1401606 — Guião para a auto-avaliação

I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

1.1. Referência do anterior processo de avaliação.

NCE/14/01606

1.2. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar

1.3. Data da decisão.

2015-07-09

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

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

<sem resposta>

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

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

Não

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Não

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

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

Não

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Sim

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

Desde a acreditação do ciclo de estudos foram estabelecidos vários protocolos com várias instituições com vista ao desenvolvimento de trabalhos finais de mestrado (TFM). São disso exemplo os protocolos com o Instituto Português da Qualidade onde já se realizou 1 TFM, a Agência Portuguesa do Ambiente onde já se realizaram 4 TFM, o Laboratório Nacional de Engenharia e Geologia onde estão a decorrer 2 TFM, o Laboratório Nacional de Engenharia Civil onde se realizou 1 TFM, A Área do Porto de Lisboa onde está a decorrer um TFM, a OMNOVA (ex Resiquímica), onde estão a decorrer 2 TFM, a SGL Composites, (ex Físipe) onde decorreu 1 TFM, a Biosog onde se realizou 1 TFM, entre outros.

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

Since the accreditation of the study cycle, several protocols have been established with various institutions with a view to the development of final master's works (TFM).

Examples are the protocols with the Portuguese Quality Institute where 1 TFM has already been held, the Portuguese Environment Agency where 4 TFM have already been held, the National Laboratory of Engineering and Geology where 2 TFM are taking place, the National Laboratory of Civil Engineering where 1 TFM took place, The Lisbon Port Area where a TFM is taking place, OMNOVA (ex Resiquímica), where 2 TFM are taking place, SGL Composites (ex Físipe) where 1 TFM took place, Biosog where performed 1 TFM, among others.

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

Não

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Não

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

<sem resposta>

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

<no answer>

1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1 Instituição de ensino superior.

Instituto Politécnico De Lisboa

1.1.a. Outras Instituições de ensino superior.

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

Instituto Superior De Engenharia De Lisboa

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

1.3. Ciclo de estudos.

Engenharia da Qualidade e Ambiente

1.3. Study programme.

Quality and Environmental Engineering

1.4. Grau.

Mestre

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

[1.5._2688726889.pdf](#)

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.

Engenharia

1.6. Main scientific area of the study programme.

Engineering

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

529

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

851

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

347

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

120

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

2 anos

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

2 years

1.10. Número máximo de admissões.

40

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

<sem resposta>

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

<no answer>

1.11. Condições específicas de ingresso.

O ciclo de estudos de 2º ciclo em Engenharia da Qualidade e Ambiente destina-se a titulares de diplomas de 1º ciclo provenientes da área de Engenharia que tenham interesse ou desenvolvam actividade nas áreas da Qualidade e Ambiente em empresas industriais ou de serviços. Dentro destas grandes áreas de formação podem referir-se, a título de exemplo, os titulares de diplomas de licenciatura em Engenharia Química, Engenharia Biológica, Engenharia do Ambiente, Engenharia Mecânica, Engenharia Civil e Engenharia e Gestão Industrial.

Esta nova oferta formativa também poderá admitir alunos provenientes da área das ciências exactas

quando estas sejam consideradas afins das engenharias e os candidatos tenham experiência profissional. São disso exemplo cursos como Química Tecnológica, Bioquímica, Ciências dos Materiais, Saúde Ambiental. Podem ser atribuídas um máximo de 20 vagas das 40 vagas totais para estudantes internacionais.

1.11. Specific entry requirements.

This 2nd cycle in Quality and Environmental Engineering is proposed to holders of diplomas of 1st cycle from the broad area of Engineering Studies who have an interest or are active professionals in the areas of Quality and Environment in industry or services. Within this large area of training we may refer, for example, holders of bachelor in Chemical Engineering, Biological Engineering, Environmental Engineering, Mechanical Engineering, Civil Engineering and Industrial Engineering and Management. This new training offer may also admit students from other scientific areas whenever they are considered related to engineering and the candidates have practical or professional experience. Examples may include courses such as Technology Chemistry, Biochemistry, Materials Science, Environmental Health. A maximum of 20 places out of 40 total places can be assigned to international students.

1.12. Regime de funcionamento.

Pós Laboral

1.12.1. Se outro, especifique:

Aulas de segunda a sexta entre as 18:00 e as 23:00

1.12.1. If other, specify:

Classes from Monday to Friday from 6 pm to 11 pm

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

ISEL – Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. Este ciclo de estudos está ancorado na Área Departamental de Engenharia Química que disponibiliza os laboratórios necessários para a leccionação..

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

[1.14._CTC_Reg.de Creditação nov2015_DR.pdf](#)

1.15. Observações.

O regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional foi objeto de revisão pelo Conselho Técnico-Científico do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa tendo sido aprovado em 12/12/2019. Seguir-se-á um período de consulta pública antes da publicação em DR.

1.15. Observations.

The accreditation regulations for academic education and professional experience were reviewed by the Technical-Scientific Council of the ISEL and was approved on 12/12/2019. A public consultation period will follow before publication in the official journal.

2. Estrutura Curricular. Aprendizagem e ensino centrados no estudante.

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

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):

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

<sem resposta>

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

2.2. Estrutura Curricular -

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

<sem resposta>

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

<no answer>

2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Matemática / Mathematics	MAT	2.5	0	
Economia e Gestão / Management and Economics	EG	14	0	
Ciências de Engenharia /Engineering Science	CE	22.5	0	
Engenharia / Engineering	ENG	27.5	0	
Trabalho Final de Mestrado / Master final work	TFM	44.5	0	
Opções/Options	EG/ENG	0	9	
(6 Items)		111	9	

2.3. Metodologias de ensino e aprendizagem centradas no estudante.

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

O método de ensino/aprendizagem adotado aponta para um processo centrado no estudante, por exposição e interpelação para fomentar a participação dos alunos despertando o seu interesse pelas matérias apresentadas apoiado em estímulos à autoaprendizagem e à integração de saberes, preparando-o para a aprendizagem ao longo da vida. Neste processo têm-se como relevantes os seguintes aspetos: Organização das unidades curriculares em turmas e sua atribuição a um grupo de docentes que leciona as aulas teóricas e teórico-práticas e assume a classificação final desses estudantes; Coordenação regular dos docentes de cada unidade curricular; proximidade entre os estudantes e docentes, sendo normal a disponibilidade imediata dos docentes para esclarecimento de dúvidas.

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

The method of teaching / learning adopted points to a student centred process, by exposing and questioning to encourage student participation arousing the interest in the materials presented, stimulating the self-learning and the integration of knowledge, preparing them for lifelong learning lifetime. In this process the following aspects are highlighted: organization of courses in classes and their assignment to a group of teachers who teaches the theoretical and theoretical-practical classes and takes the final classification of these students; Regular coordination of the teachers of each course; closeness between students and teachers, with normal availability of teachers to clarify doubts.

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

Os créditos foram estabelecidos usando princípios fixados pelo Conselho Científico com base em inquérito aos estudantes e aos docentes (1 ECTS = 27 horas). O cálculo do número de ECTS por UC é realizado de acordo com o Regulamento de ECTS do ISEL e está disponível no site do CTC. A divulgação na página da Área Departamental das FUCs do plano de estudos permite aos estudantes conhecer o número de horas de trabalho semestral e os respetivos ECTS, fundamentais para o cálculo de média final de curso. Por outro lado, os inquéritos efetuados aos estudantes que incluem o desempenho pedagógico em cada UC, no âmbito das competências do CP, permitem recolher a opinião dos alunos acerca de eventuais desvios. Com esta base a CCMEQA em conjunto com os docentes analisam e propõem correções.

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

The credits were calculated using principles established by the Scientific Council based on inquiries made to students and teachers (1 ECTS = 27 hours). The calculation of the number of ECTS for UC is performed in accordance with the Rules of ECTS ISEL which are available on the CTC website. The disclosure in the Departmental Area page of FUC containing the syllabus for each UC enables students to learn the number of semester hours of work and the respective ECTS, essential to the calculation of the final course grade. On the other hand, the investigations conducted to students include teaching performance in each UC, under the powers of the CP allow for surveying students about possible deviations. On this basis CCMEQA, together with teachers analyse and propose corrections.

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

A avaliação de conhecimentos incluída nas FUC do ciclo de estudos rege-se pelas normas de avaliação de conhecimentos do ISEL, aprovadas em Conselho Pedagógico e disponíveis para consulta no web site do ISEL. A aplicação do método de avaliação constante na FUC compete ao docente regente da UC. Desvios entre a metodologia de avaliação de conhecimentos definida na FUC e à efetivamente praticada são resolvidos em sede de Comissão Coordenadora do Curso (CCMEQA).

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

The assessment described in the FUCs of the study cycle is governed by the ISEL regulation for knowledge assessment, approved by the Pedagogical Council and available on the ISEL website. The application of the evaluation method stated in the FUC is a responsibility of the regent of the UC. Deviations between the assessment of knowledge methodology defined in the FUC and that actually are being practiced are resolved by the Course Coordinating Committee (CCMEQA).

2.4. Observações

2.4 Observações.

Os estudantes que ao ingressarem no ciclo de estudos não apresentam competências em controlo estatístico do processo frequentam com carácter obrigatório a UC de opção de Métodos de Controlo e Gestão da Qualidade no 2º semestre do 1º ano.

2.4 Observations.

Students who start the study cycle without skills in statistical control of the process compulsorily attend the curricular unit Quality Control and Management Methods option in the 2nd semester of the 1st year.

3. Pessoal Docente

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

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

*João Miguel Alves da Silva, Doutor, DE
João Fernando Pereira Gomes, Doutor, DE
Isabel Maria da Silva João, Doutor, DE
Maria Teresa Loureiro dos Santos, Doutor, DE
António Vitor Carreira Oliveira, Especialista, TP50%*

3.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

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

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information link
João Miguel Alves da Silva	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Engenharia Química	100	Ficha submetida
João Fernando Pereira Gomes		Doutor		Engenharia Química	100	Ficha submetida

	Professor Coordenador ou equivalente					
Isabel Maria da Silva João	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia e Gestão Industrial	100	Ficha submetida
Maria Teresa Loureiro dos Santos	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Sanitária	100	Ficha submetida
António Vitor Carreira de Oliveira	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	Gestão	50	Ficha submetida
Sandra Maria da Silva Figueiredo Aleixo	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Célia Maria da Silva Fernandes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Matemática	100	Ficha submetida
Manuel José de Matos	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Engenharia Química	100	Ficha submetida
Hugo Filipe Félix Antunes da Silva	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Química	100	Ficha submetida
Helena Maria dos Santos Paulo	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre		Gestão e Estratégia Industrial	100	Ficha submetida
José Augusto Paixão Coelho	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Engenharia Química	100	Ficha submetida
Jaime Filipe Borges Puna	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Química	100	Ficha submetida
Gil Vicente Jorge Marcelino	Assistente ou equivalente	Licenciado		Engenharia Electrotécnica - Energia e Sistemas de Potência - Média final 17,0	55	Ficha submetida
Maria Paula Gomes Cantinho da Silva	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
Ana Maria Garcia Henriques Barreiros Joana de Melo	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Química especialidade Eng Bioquímica	100	Ficha submetida
Ruben Anacoreta Seabra Elvas Leitão	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Química, especialidade Química Física	100	Ficha submetida
Elisabete Clara Bastos do Amaral Alegria	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Química	100	Ficha submetida
Teodoro José Pereira Trindade	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Mecânica: Energia e Ambiente	100	Ficha submetida
					1705	

<sem resposta>

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

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

3.4.1.1. Número total de docentes.

18

3.4.1.2. Número total de ETI.

17.05

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

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº de docentes / Staff number	% em relação ao total de ETI / % relative to the total FTE
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	16	93.841642228739

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

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	15	87.976539589443

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

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	10	58.651026392962	17.05
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	0.5	2.9325513196481	17.05

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

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Teaching staff of the study programme with a full time link to the institution for over 3 years	16	93.841642228739	17.05
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	1	5.8651026392962	17.05

4. Pessoal Não Docente

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

Na área departamental onde o curso está ancorado há 5 trabalhadores não docentes, todos em regime de CTFP por tempo indeterminado.

- 1 assistente técnico no Secretariado da Área Departamental de Eng. Química - Apoio do secretariado da área no tratamento da documentação afecta ao ciclo de estudos.

- 2 assistentes técnicos que exercem funções técnicas associadas à manutenção e operação dos equipamentos laboratoriais existentes nos vários laboratórios da Área Departamental e auxílio na preparação das aulas laboratoriais.

- 1 técnico de laboratório de informática responsável pela manutenção das duas salas de computadores disponíveis para os alunos.

Acresce ainda toda a estrutura do ISEL (gabinetes, serviços e unidades complementares) com cerca de 100 funcionários que apoiam o funcionamento das áreas departamentais e respectivos ciclos de estudos, biblioteca, serviço de apoio ao aluno entre outros serviços

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

In the departmental area where the course is anchored there are 5 non-teaching workers, all of whom are on an indefinite CTFP basis.

- 1 technical assistant in the Secretariat of the Departmental Area of Chemical Engineering - Support of the area secretariat in the treatment of the documentation assigned to the study cycle.

- 2 technical assistants who perform technical functions associated with the maintenance and operation of laboratory equipment existing in the various laboratories of the Departmental Area and assisting in the preparation of laboratory classes.

- 1 computer lab technician responsible for maintaining the two computer rooms available to students.

In addition, the entire ISEL structure (offices, services and complementary units) with around 100 employees supporting the functioning of the departmental areas and their study cycles, library, student support service and other services.

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

Um dos assistentes técnicos é licenciados (Licenciatura em Medicina Nuclear), os restantes têm o Ensino Secundário completo.

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

One of the technical assistants are graduates (Bachelor of Nuclear Medicine), the others have completed Secondary Education.

5. Estudantes**5.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso****5.1.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso****5.1.1. Total de estudantes inscritos.**

51

5.1.2. Caracterização por género**5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender**

Género / Gender	%
Masculino / Male	19.2
Feminino / Female	80.8

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

Ano Curricular / Curricular Year	Nº de estudantes / Number of students
----------------------------------	---------------------------------------

1º ano curricular do 2º ciclo	15
2º ano curricular do 2º ciclo	36
	51

5.2. Procura do ciclo de estudos.

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

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	40	40	40
N.º de candidatos / No. of candidates	34	19	25
N.º de colocados / No. of accepted candidates	34	19	25
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	24	15	21
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	11	12	11
Nota média de entrada / Average entrance mark	13	13	13

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

Os estudantes deste ciclo de estudo caracterizam-se por cerca de 80 % serem trabalhadores estudantes e cerca de 25% são originários de países da CPLP. A maioria dos estudantes oriundos dos países africanos pretendem regressar aos seus países de origem quando terminarem a sua formação.

Igualmente a formação de acesso é muito diversificada sendo que cerca de dois terços têm formação em engenharia. Das áreas de não engenharia a formação em saúde ambiental é a que tem mais candidatas.

5.3. Eventual additional information characterising the students.

Students in this study cycle are characterized by about 80% being student workers and about 25% from CPLP countries. Most students from African countries want to return to their home countries when they finish their education.

Likewise, access training is very diverse, with about two thirds having a degree in engineering. Of the non-engineering areas, environmental health training has the most candidates.

6. Resultados

6.1. Resultados Académicos

6.1.1. Eficiência formativa.

6.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º graduados / No. of graduates	2	4	13
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	2	4	6
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	0	5
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	2
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.

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

Não aplicável por se tratar de um ciclo de estudos de mestrado.

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

Not applicable because it is a master's degree course.

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

As taxas de sucesso escolar nas diferentes unidades curriculares do ciclo de estudos são na sua grande maioria superiores a 80% relativamente aos alunos avaliados. No período analisado tem-se vindo a verificar a existência de apenas 1 a 2 unidades curriculares com taxas de sucesso inferiores a 80% mas sempre superiores a 50%. No entanto, quando se analisam as taxas de sucesso relativamente aos alunos inscritos o panorama é diferente. Com efeito, verifica-se a existência de uma percentagem de estudantes que apesar de estarem inscritos nas unidades curriculares não comparecem em nenhum momento de avaliação o que faz baixar as taxas de sucesso das unidades curriculares quando estas são calculadas relativamente ao número de alunos inscritos.

No último ano letivo (18/19) todas as unidades curriculares apresentaram taxas de sucesso superiores a 80% relativamente aos alunos avaliados o que se traduziu por uma melhoria face aos anos transatos. Verificou-se contudo que as unidades curriculares onde mais alunos inscritos não compareceram aos momentos de avaliação foram Complementos de Estatística para Engenharia com 17 alunos que faltaram em 29 o que origina uma taxa de sucesso de apenas 38% relativamente ao universo de alunos inscritos e Qualidade de Água e Estações de Tratamento onde também 12 alunos não compareceram nos momentos de avaliação num total de 23 alunos inscritos, o que conduziu a uma taxa de sucesso de 35%. Estas foram as únicas unidades curriculares com taxas de sucesso inferiores a 50% relativamente aos alunos inscritos. Das restantes unidades curriculares apenas Técnicas Avançadas da Qualidade e Metodologias Investigação e Comunicação obtiveram taxas de sucesso inferiores a 80% relativamente aos alunos inscritos, a saber 77% e 71% respetivamente.

Relativamente à unidade curricular de Complementos de Estatística para Engenharia onde se verificou ter a mais baixa taxa de sucesso ao longo dos anos foram preconizadas e implementadas algumas medidas. Assim, foram feitos ajustes nas metodologias de ensino e avaliação com o objetivo de incrementar o seu sucesso.

Relativamente à unidade curricular de Qualidade da Água e Estações de Tratamento chegou-se à conclusão que para melhorar o desempenho seria necessário fazer uma divisão nas matérias lecionadas por duas unidades curriculares de forma a, por um lado organizar as matérias de uma forma mais ajustada à aquisição cumulativa de competências de acordo com o plano do curso, e por outro reduzir a quantidade de trabalho exigida da unidade curricular. Nesse sentido na proposta de reestruturação apresentada esta unidade curricular é dividida em duas, Qualidade da Água (QA) e Estações de Tratamento de Água e Águas Residuais (ETAAR).

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

The school success rates in the different curricular units of the study cycle are mostly higher than 80% for the students evaluated. During the period analyzed, there are only 1 to 2 curricular units with success rates below 80% but always above 50%. However, when analyzing success rates for enrolled students, the picture is different. In fact, there is a percentage of students who, despite being enrolled in the curricular units, do not attend at any moment the evaluation, which reduces the success rates of the curricular units when they are calculated in relation to the number of students enrolled.

In the last school year (18/19) all the curricular units presented success rates above 80% in relation to the students evaluated, which translated into an improvement over the previous years. It was found, however, that the course units where the most students enrolled did not attend the evaluation moments were Engineering Statistics Complements with 17 students missing in 29, which gives a success rate of only 38% in relation to the universe of students enrolled and Quality. Water and Treatment Stations where also 12 students did not attend the assessment times in a total of 23 students enrolled, which led to a success rate of 35%. These were the only course units with success rates below 50% relatively to enrolled students. Of the remaining course units only Advanced Quality Techniques and Research and Communication Methodologies achieved success rates below 80% for enrolled students, namely 77% and 71% respectively. Regarding the Engineering Statistics Complements course unit where it was found to have the lowest success rate over the years some measures were advocated and implemented. Thus, adjustments were made in teaching and assessment methodologies in order to increase their success.

Regarding the course of Water Quality and Treatment Stations it was concluded that to improve performance it would be necessary to divide the subjects taught by two curricular units in order to, on the one hand, organize the subjects in a way more adjusted to cumulative acquisition of skills according to the course plan, and on the other to reduce the amount of work required of the course. In this sense in the

proposed restructuring presented this curricular unit is divided into two, Water Quality (QA) and Water and Wastewater Treatment Plants (ETAAR).

6.1.4. Empregabilidade.

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

De acordo com a informação disponível nos dados estatísticos da DGEEC (dezembro de 2018) a empregabilidade do curso é de 100%.

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

According to the information available in the DGEEC statistical data (December 2018) the employability of the course is 100%.

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

Considerando que cerca de 80% dos alunos quando ingressam no ciclo de estudos já se encontram empregados, e que os alunos que o iniciam na qualidade de estudantes em exclusividade frequentam um curso em regime pós-laboral normalmente conseguem uma colocação ainda durante o próprio curso. Esta situação é patente na fraca apetência que os alunos apresentam na escolha de trabalhos finais de mestrado na modalidade de estágio de natureza profissional. Por norma o número de propostas é bem superior ao número de alunos que optam por essa modalidade de trabalho final.

6.1.4.2. Reflection on the employability data.

Considering that about 80% of the students when they enter the study cycle are already employed, and students who start it as an exclusive student attend a post-work course usually get a placement during the course itself. This situation is evident in the poor aptitude that students have in choosing final master's works in the internship modality of a professional nature. Usually the number of proposals is much higher than the number of students who choose this type of final work.

6.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

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

6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica / Research Centre(s) in the area of the study programme, where the teachers develop their scientific activities

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados/ No. of integrated study programme's teachers	Observações / Observations
Centro de Química Estrutural	Excelente /Excellent	Instituto Superior Técnico e Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa	6	
Instituto de Telecomunicações	Muito Bom / Very well	Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa	1	
Centro de Recursos Naturais e Ambiente	Excelente / Excellent	Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa	2	
Centros de Estudos de Gestão do IST	Muito Bom / Very well	Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa	1	
IN+, Centre for Innovation, Technology and Policy Research	Excelente / Excellent	Instituto Superior Técnico, Univeridade de Lisboa	1	
Centro Estatístico e Aplicações da UL (CEAUL)	Muito Bom / Very well	Universidade de Lisboa	1	
Centro de Matemática e Aplicações	Muito Bom / Very well		1	

Faculdade Ciências e
Tecnologia, Universidade
Nova de Lisboa

Pergunta 6.2.2. a 6.2.5.

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

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/88131f63-6c04-581c-c08d-5db1dba5477f>

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

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/88131f63-6c04-581c-c08d-5db1dba5477f>

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

Destaca-se a participação de docentes do ciclo de estudos em Comissões de Normalização: 1) Presidência da CT71 do IPQ-Qualidade do Ar; 2) participação como vogal na CT194-Nanotecnologias; 3) Participação como vogal na CT150-Gestão Ambiental; 4) Participação na subcomissão 2 da CT90, órgão técnico do trabalho normativo produzido no âmbito do CEN (Comité Européen de Normalização), no âmbito das ETAR, concretamente nas atividades dos grupos de trabalho CEN/TC 165/WG 40 - Wastewater treatment plants > 50 PT e CEN/TC 165/WG 41 - Small type sewage treatment plants (< 50 inhabitants); 5) participação na CT42-Segurança e Saúde no Trabalho.

A ADEQ/ISEL participa no Grupo Nacional de Integração de Processos (GNIP), grupo esse que se dedica a discutir as questões relacionadas com a integração de processos na indústria com especial incidência nas questões energéticas. O GNIP é associado do IETS - Industrial Energy-Related Technologies and Systems, an International Energy Agency Technology Collaboration Programme. Um docente da ADEQ coordena a nível nacional a participação no anexo XV – Industrial Excess Heat Recovery no âmbito do IETS dedicado ao aproveitamento do excesso de calor na indústria, problemática com implicações diretas nas questões ambientais e de otimização de recursos com vista à melhoria da qualidade dos processos das empresas e aumento da sua produtividade e competitividade.

Dois docentes do ciclo de estudos deram formação especializada para a empresa Sumol+Compal em “Design de produto na indústria alimentar” e “Desenho de experiências (DOE) na indústria alimentar” num total de 12 horas de formação durante o ano 2019. Estas ações de formação visaram dotar os colaboradores da empresa, envolvidos nas equipas de desenvolvimento de novos produtos, de mais competências relacionadas com metodologias de desenvolvimento de produtos alimentares.

A ADEQ e os seus docentes participam ativamente em várias iniciativas de divulgação de ciência tais como a Noite Europeia dos Investigadores ou as ações de ocupação de tempos livres para jovens promovidas pela Ciência Viva.

Os docentes e alunos têm participado em atividades do GRACE–Grupo de Reflexão e Apoio à Cidadania Empresarial. O GRACE uni network é um projeto de ligação entre o mundo empresarial e o meio académico, nas áreas da Responsabilidade e Sustentabilidade Corporativas.

Refira-se ainda a participação de docentes afetos ao ciclo de estudos nos Órgãos da Ordem dos Engenheiros.

Os docentes da ADEQ também têm apoiado os alunos na organização do Fórum de Engenharia Química e Biológica que se realiza todos os anos. A organização cabe a um grupo de alunos provenientes de vários ciclos de estudos da ADEQ e inclui sempre um painel dedicado às questões do ambiente e alguns workshops e visitas de estudo.

Os docentes participam ativamente em encontros científicos e técnicos, nacionais e internacionais, e são convidados para apresentarem seminários em várias instituições.

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

We highlight the participation of teachers of the study cycle in Standardization Commissions: 1) Presidency of CT71 of IPQ-Air Quality; 2) participation as a member of CT194-Nanotechnologies; 3) Participation as a member of CT150-Gestão Ambiental; 4) Participation in the subcommittee 2 of the CT90, technical body of the normative work produced within the scope of the CEN (European Committee for Standardization), within the scope of the WWTP, specifically in the activities of the working groups CEN / TC 165 / WG 40 - Wastewater treatment plants > 50 PT and CEN / TC 165 / WG 41 - Small type sewage treatment plants (<50 inhabitants); 5) participation in CT42-Safety and Health at Work.

ADEQ / ISEL participates in the National Process Integration Group (GNIP), a group dedicated to discussing issues related to process integration in the industry with particular focus on energy issues. GNIP is a member of the IETS - Industrial Energy-Related Technologies and Systems, an International Energy Agency Technology Collaboration Program. An ADEQ lecturer coordinates national participation in Annex XV - Industrial Excess Heat Recovery within IETS dedicated to harnessing excess heat in the industry, a problem with direct implications for environmental and resource optimization for quality

improvement of business processes and increased productivity and competitiveness.

Two teachers of the study cycle provided specialized training for Sumol + Compal in “Product Design in the Food Industry” and “Design of Experiences (DOE) in the Food Industry” for a total of 12 hours of training during 2019. These actions Training programs aimed at providing the company's employees, involved in new product development teams, with more skills related to food product development methodologies.

ADEQ and its teachers actively participate in various science outreach initiatives such as the European Researchers' Night or the Science of Living activities for young people.

Teachers and students have participated in activities of GRACE - Group for Reflection and Support to Corporate Citizenship. GRACE uni network is a project linking the business world and the academic world, in the areas of Corporate Responsibility and Sustainability.

Note also the participation of teachers in the study cycle at the Organs of the Order of Engineers.

ADEQ faculty have also supported students in organizing the annual Chemical and Biological Engineering Forum. The organization is designed for a group of students from various ADEQ study cycles and always includes a dedicated environmental panel and some workshops and study visits.

Teachers actively participate in national and international scientific and technical meetings, and are invited to present seminars at various institutions.

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

Projetos em curso:

-Programa 9ºW Hovione – Formação de Analistas Químicos –financiamento de 1,1 M€

-P2020 -SAICT-45-2017- MULTIFUN - Síntese avançada de compósitos multifuncionais do tipo núcleo-coroa e suas aplicações

-P2020 - SAICT-45-2016-02 – RENEFUEL

-FCT - PTDC/SEM-ENE/4865/2014 - GREENFUEL - Desenvolvimento de novos processos de produção de combustíveis para transporte rodoviário

-H2020 - MSCA-RISE-2014 - IProPBio - Integrated Process and Product Design for Sustainable Biorefineries

-P2020- SI I&DT - no âmbito da prevenção e combate de incêndios florestais – 2018 - CLEAN FOREST -

Gestão e valorização dos resíduos florestais na perspetiva dupla da prevenção de incêndios e na produção de bioenergia sustentável e competitiva para as regiões do interior

Aguarda decisão: MCTES/FCT e Imamat Ismaili/Fundação Aga Khan- Increase Collaborative Research to

Improve Quality of Life in Africa - Green Electric Biofuel: Obtention of renewable energy and synthetic fuels from water Electrolysis

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

Ongoing Projects:

- 9ºW Hovione Program - Training of Chemical Analysts - 1.1 M € financing

-P2020 -SAICT-45-2017- MULTIFUN - Advanced synthesis of core-crown type multifunctional composites and their applications

-P2020 - SAICT-45-2016-02 - RENEFUEL

-FCT - PTDC / SEM-ENE / 4865/2014 - GREENFUEL - Development of new road fuel production processes

-H2020 - MSCA-RISE-2014 - IProPBio - Integrated Process and Product Design for Sustainable Biorefineries

-P2020- SI R&D - within the framework of forest fire prevention and control - 2018 - CLEAN FOREST - Forest waste management and recovery from the dual perspective of fire prevention and sustainable and competitive bioenergy production for inland regions

Awaiting decision: MCTES / FCT and Imamat Ismaili / Aga Khan Foundation- Increase Collaborative

Research to Improve Quality of Life in Africa - Green Electric Biofuel: Obtaining renewable energy and synthetic fuels from water Electrolysis

6.3. Nível de internacionalização.

6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes

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

	%
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	22
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	4
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programmes (out)	0
Docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Foreign teaching staff, including those in mobility (in)	5
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	15

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

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

A participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos é ainda muito incipiente. A estrutura do curso juntando as áreas da Eng. da Qualidade e da Eng. do Ambiente tem despertado interesse de alguns alunos estrangeiros em mobilidade que vindo frequentar um semestre letivo no ISEL de outros cursos optam algumas vezes por frequentar algumas unidades curriculares do MEQA. Desde o início de funcionamento do curso apenas dois alunos de mobilidade vieram frequentar um semestre completo do ciclo de estudos. Os alunos que frequentaram apenas algumas UC são provenientes de cursos de eng. mecânica, civil e gestão industrial.

No que se refere a alunos do MEQA saírem em mobilidade para frequentar um semestre no exterior ainda não houve nenhum interessado apesar da divulgação institucional relativa aos programas de mobilidade. O facto da maioria dos alunos serem trabalhadores estudantes dificulta a disponibilidade destes para passarem pelo menos um semestre no exterior.

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

Participation in international networks relevant to the study cycle is still very incipient. The structure of the course bringing together the areas of Quality Engineering and Environmental Engineering has aroused the interest of some foreign mobility students who come to attend an ISEL semester of other courses and sometimes choose to attend some MEQA curricular units. Since the beginning of the course, only two mobility students have attended a full semester of the study cycle. Students who have attended only a few UC come from eng. mechanical, civil and industrial management.

Regarding MEQA students leaving for a semester abroad, no student has been interested yet, despite the institutional publicity regarding mobility programs.. The fact that most students are student workers makes it difficult for them to be available to spend at least one semester abroad.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

Nada a acrescentar

6.4. Eventual additional information on results.

Nothing to add

7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

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

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

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

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

Sim

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

<https://www.ipl.pt/iplisboa/qualidade/politica-para-qualidade>

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

[7.1.2._RAC MEQA 1718 121219 16_55.pdf](#)

7.2 Garantia da Qualidade

7.2.1. Mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos e das atividades desenvolvidas pelos Serviços ou estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem, designadamente quanto aos

procedimentos destinados à recolha de informação (incluindo os resultados dos inquéritos aos estudantes e os resultados da monitorização do sucesso escolar), ao acompanhamento e avaliação periódica dos ciclos de estudos, à discussão e utilização dos resultados dessas avaliações na definição de medidas de melhoria e ao acompanhamento da implementação dessas medidas.

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

1. O corpo docente:

- Tem formação diversificada conjugando docentes com o grau académico de Doutor e o título de Especialista, que exerce funções maioritariamente em regime TI com dedicação exclusiva o que permite ter uma maior estabilidade e dedicação aos alunos.
- Tem elementos que estão em contacto com as necessidades do mercado de trabalho e da indústria, através da sua atividade profissional.
- Tem elementos que efetuam investigação em centros e institutos reconhecidos.
- É suportado pela ADEQ que incentiva e apoia a formação pós-graduada e proporciona licenças sabáticas para ações de atualização, atividade de investigação e desenvolvimento e estudos industriais.
- É suportado pelo ISEL e IPL que tem vindo a fomentar e incentivar a realização de novas propostas de projetos de I&D, tanto nacionais como internacionais, nomeadamente pela criação de estruturas de apoio, para atualização científica e tecnológica dos seus docentes.

2. A formação conferida pelo curso produz profissionais com:

- Competências reconhecidas e solicitadas pelo mercado de trabalho.
- Competências de aprendizagens relacionadas com o pensamento lógico e com as operações intelectuais a nível cognitivo, relacionadas com o saber fazer onde se requer que se saiba utilizar ferramentas, realizar tarefas e resolver problemas que requerem especialização e também aprendizagens ao nível do saber ser e saber estar como atitudes, comportamentos e capacidades para enfrentar novos desafios.
- Aptidão para aplicar as tecnologias atuais, na resolução de problemas concretos utilizando ferramentas informáticas de simulação da área ambiental e ferramentas estatísticas para planeamento, controlo e melhoria de processos.
- Aptidão para a utilização de ferramentas de apoio à decisão que auxiliam a tomada de decisão em múltiplos contextos dotando os profissionais de competências de suporte a decisões de gestão numa organização.
- Experiência de trabalho em equipa, discussão e defesa de opções técnicas.
- Competências dadas pela abordagem de ensino centrada nos discentes que passa pela utilização de métodos de ensino que mudam o foco do ensino do professor para o aluno visando desenvolver autonomia e independência do aluno no próprio processo de aprendizagem.

3. O curso caracteriza-se por:

- Atualização tecnológica permanente.
- Estar ancorado numa área departamental com diversas valências na área fundamental do ciclo de estudos e em áreas afins.
- Elevado reconhecimento pelos estudantes e pelo mercado de trabalho com elevada empregabilidade dos diplomados.
- O curso tem vindo a consolidar-se de forma sustentável sendo reconhecido um bom relacionamento entre docentes e discentes.
- A heterogeneidade dos estudantes do curso no que diz respeito à sua formação de base e percurso profissional é uma mais valia pois possibilita aos docentes explorar exemplos e temáticas variadas e ver maximizado o efeito de fertilização cruzada que advém das diferentes experiências dos discentes.

8.1.1. Strengths

1. The faculty:

- has a diversified formation combining teachers with the academic degree of Doctor and the title of Specialist, who works mainly in IT with exclusive dedication which allows greater stability and dedication to the students.
- has elements that are in contact with the needs of the labour market and industry through their professional activity.
- has elements that carry out research in recognized centres and institutes.
- It is supported by ADEQ which encourages and supports postgraduate training and provides sabbatical licenses for knowledge update, to research and development activities (R&D) and industrial studies.
- It is supported by ISEL and IPL, which has been promoting and encouraging the realization of new proposals for R&D projects, both national and international, namely by the creation of support structures for the scientific and technological updating of their teachers.

2. The training provided by the course produces professionals with:

- Skills recognized and requested by the labour market.
- Learning skills related to logical thinking and intellectual operations at the cognitive level, related to knowing how to do where it is required, to know how to use tools perform tasks and solve problems that require specialization and also learn at the level of knowing how to be and being as attitudes, behaviours and abilities to meet new challenges.
- Ability to apply current technologies in solving specific and real problems using computer simulation tools of the environmental scientific area and statistical tools for planning, control and process improvement activities.
- Ability to use decision support tools that assist decision making in multiple contexts providing professionals with management decision support skills in an organization.
- Teamwork experience, discussion and justification of technical options.
- Skills given by the student-centered approach to teaching that involves the use of teaching methods that shift the focus from teacher to student teaching to develop student autonomy and independence in the learning process itself.

3. The course is characterized by:

- Permanent technological update.

- *Be anchored in a departmental area with diverse skills in the fundamental area of the study cycle and related areas.*
- *High recognition by students and the labour market with high employability of graduates.*
- *The course has been consolidating in a sustainable way being recognized as having a good relationship between teachers and students.*
- *The heterogeneity of the students of the course with regard to their previous graduated courses and career experiences is an advantage because it enables teachers to explore varied examples and themes and to maximize the effect of cross-fertilization that comes from the different experiences of the master students.*

8.1.2. Pontos fracos

1. *Dificuldades para efetuar o rejuvenescimento e a diversificação do corpo docente. Tem havido uma redução gradual do corpo docente da ADEQ principalmente por aposentações e também por restrições orçamentais. Desta forma tem sido impraticável a contratação de mais docentes. Nalgumas áreas de conhecimento da ADEQ onde o número de docentes tem vindo a diminuir tem sido difícil assegurar o serviço docente nessas áreas.*
2. *Laboratórios a necessitar de atualização e reforço de equipamentos e licenças de utilização de software.*
3. *Os laboratórios da ADEQ precisam de pessoal técnico de apoio e neste momento a sua falta tem vindo a criar uma sobrecarga de trabalho aos docentes que desta forma fazem cada vez um esforço maior para conseguir conciliar todas as suas áreas de responsabilidade e ainda colmatar as falhas sentidas por falta de funcionários.*
4. *O défice de realização de visitas às indústrias que é uma lacuna na ligação do curso à comunidade mas que se prende fundamentalmente com a população que frequenta o curso, pois pelo facto de serem na sua quase globalidade trabalhadores estudantes e o curso funcionar em regime pós laboral não deixa espaço para a realização de visitas de estudo que naturalmente terão de ser feitas em regime laboral.*
5. *Os alunos apontam que algumas UCs necessitam de uma reestruturação ao nível de conteúdos, e apontam também como problema o número de horas de contacto do curso que consideram muito elevado deixando-lhes pouco tempo para o desenvolvimento de trabalho autónomo.*
6. *O número de alunos que completa o seu trabalho final de mestrado no período de um ano é baixo comparativamente ao número de alunos que iniciam esse trabalho no início desse ano letivo. Verifica-se mesmo alguns casos de desistência por impossibilidade de conciliarem as suas vidas profissionais com o esforço exigido pela realização do trabalho final do mestrado.*
7. *Os alunos não se envolvem para a eleição dos seus representantes na comissão coordenadora do mestrado em engenharia da qualidade e ambiente (MEQA). Apesar do coordenador do curso, bem como dos restantes elementos da comissão coordenadora, repetidamente explicarem aos alunos as vantagens para além do dever que eles têm em participar ativamente na comissão coordenadora do curso não tem havido por parte dos alunos interesse em se fazerem representar. O que os alunos referem é a falta de tempo que lhes assiste especialmente porque sendo na sua quase globalidade trabalhadores estudantes dizem não ter tempo para participar nas reuniões e também não terem tempo para poder ir às reuniões do conselho pedagógico uma vez que estas decorrem sempre em período laboral.*
- 8) *Reduzida mobilidade de alunos em programas internacionais.*

8.1.2. Weaknesses

1. *Difficulties in rejuvenating and diversifying faculty. There has been a gradual reduction in ADEQ faculty mainly due to retirements as well as budgetary constraints. Thus, it has been impractical to hire more teachers. In some areas of ADEQ knowledge where the number of teachers has been declining, it has been difficult to ensure teaching service in these areas.*
2. *Laboratories that need equipment upgrades and the need of software licenses*
3. *ADEQ laboratories need technical support staff and at present their lack have been creating a workload for teachers who are making greater and greater efforts to reconcile all their areas of responsibility and to address the failures felt by lack of staff.*
4. *The shortage of visits to industries, that is considered a weakness in the connection of the course to the community, is fundamentally related to the population attending the course, because almost all students are students that work at the same time and the course operates after working hours reason why it leaves no room for study visits to industries which usually have to be done on working hours.*
5. *Students point out that some UCs need a restructuring of the content level, and also point out as a problem the number of contact hours of the course that they consider too high leaving them little time for the development of autonomous work.*
6. *The number of students completing their final master's work in a one-year period is low compared to the number of students beginning this work at the beginning of that school year. There are even some cases of dropping out because as they say it is impossible to reconcile their professional lives with the effort required to perform the master's final work.*
7. *Students are not involved in the election of their representatives on the coordinating committee of the master's degree in quality and environmental engineering (MEQA). Although the course coordinator, as well as the other members of the coordinating course committee, repeatedly explain to students the advantages, beyond their duty, to actively participate in the course committee, there has been no interest from students in being represented. The students usually refer the lack of time and the fact that they have to study and work at the same time leaving no time for these meetings. They also refer the fact that the pedagogical council meetings occur always at working hours when they cannot be present.*

What students refer to is the lack of time that is especially helpful to them because almost all workers are students who say they have no time to attend meetings and also have no time to go to the board meetings since they always take place. working time.

8) Reduced student mobility in international programs.

8.1.3. Oportunidades

- *A Conferência de Paris sobre as alterações climáticas, e a implementação da Agenda 2030 são uma oportunidade para melhor dotar os nossos discentes das ferramentas necessárias para um desenvolvimento mais sustentável.*
- *Crescente procura pelo tecido empresarial Português de quadros com formação superior na área de Engenharia da Qualidade e Ambiente*
- *Crescente procura pelas indústrias de ações de formação específicas que apoiem o seu desenvolvimento. Neste sentido constitui uma oportunidade para aumentar a ligação com as indústrias e institutos públicos com benefício para ambas as partes.*
- *A dinamização do contrato assinado com a Hovione permite de alguma forma atualizar e reforçar os equipamentos e licenças de utilização software colmatando assim já em 2020 um dos pontos fracos atrás enunciados.*
- *Procura do curso por parte de alunos estrangeiros nomeadamente Brasil, Angola, Moçambique e Cabo Verde.*
- *Crescente investigação científica em áreas que integram a Engenharia da Qualidade e o Ambiente.*

8.1.3. Opportunities

- *The Paris Conference on Climate Change and the implementation of the 2030 are an opportunity to better equip our students with the tools needed for more sustainable development.*
- *Growing demand from the Portuguese industries and services of master graduates in the area of Quality and Environmental Engineering.*
- *Growing demand by industries for specific training to support their development. In this sense it provides an opportunity to increase the cooperation with industries and public institutes to the benefit of both parties.*
- *The promotion of the contract signed with Hovione makes it possible, in some way, to upgrade and strengthen equipment and software licenses by 2020, thus addressing one of the weaknesses already mentioned.*
- *Search for the course by foreign students, namely Brasil, Angola, Moçambique and Cabo Verde.*
- *Growing scientific research in areas that integrate Quality Engineering and the Environment.*

8.1.4. Constrangimentos

- *Constrangimentos financeiros podem impedir o curso de vir a melhorar não se conseguindo fazer a atualização e reforço de equipamentos e de licenças de software necessárias para algumas unidades curriculares.*
- *Constrangimentos financeiros podem impedir a contratação de docentes*
- *Constrangimentos com a dificuldade em contratar pessoal técnico de laboratório para apoio às atividades letivas. Nos últimos dois concursos, um para assistente operacional e outro para técnico superior, para pessoal com vínculo à função pública não foram preenchidas quaisquer vagas.*
- *A mobilidade de pessoal não docente pode funcionar como um constrangimento para o regular funcionamento do curso, pois o pessoal não docente tem saído maioritariamente por mobilidade.*
- *Dificuldade por parte de alguns alunos dos PALOP em conseguir vistos atempadamente para iniciarem o ano letivo nas datas previstas.*
- *Dificuldade dos alunos dos PALOP em conseguirem bolsas de estudo, o que impede alguns potenciais alunos de vir a ingressar no curso.*
- *A continuação da crise demográfica em Portugal e na Europa pode vir a ser um constrangimento no futuro (não específico deste curso em particular).*

8.1.4. Threats

- *Financial constraints can be a drawback for the master course to improve by failing to upgrade and strengthen equipment and software licenses required for some course units.*
- *Financial constraints may inhibit new contracts of professors.*
- *Constraints related with the difficulty in hiring laboratory technicians to support the teaching activities. In the last two public bids, one for operational assistant and one for senior technician, for civil servants, no vacancies were filled.*
- *The mobility of non-teaching staff may act as a constraint to the regular operation of the master course, as non-teaching staff has mostly left for mobility.*
- *Difficulty for some PALOP students in getting visas in time to start the school year on schedule.*
- *PALOP students have difficulty obtaining scholarships, which prevents some potential students from joining the course.*
- *The continuation of the demographic crisis in Portugal and Europe may prove to be a constraint in the future (not specific to this particular course).*

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

1) *Reestruturação do curso com vista a:*

a) *Reduzir o número de horas de contacto do curso de forma a libertar os alunos para um trabalho mais autónomo dando-lhes maior liberdade e responsabilização nas suas próprias aprendizagens.*

b) *alteração do plano curricular de forma a corrigir algumas lacunas detetadas, nomeadamente a divisão da UC de Qualidade da Água e Estações de Tratamento em duas e a passagem da UC de Métodos de Controlo e Gestão da Qualidade para obrigatória. A UC de Impactes Ambientais que também era de opção foi reformulada tendo passado a obrigatória. Nesta foram introduzidos conteúdos de desenvolvimento sustentável e economia circular passando a UC a designar-se de Impactes Ambientais e Sustentabilidade. Para a introdução no plano de estudos destas 4 UCs foi necessário eliminar uma das UC de opção (1º semestre do 1º ano) e eliminar a UC de Metodologias de Investigação e Comunicação por se concluir que parte das competências transmitidas poderiam ser incluídas noutras unidades curriculares e o 2º ano 1º semestre passou de três para quatro UCs com redução ligeira na carga de trabalho referente à UC de Trabalho Final de Mestrado ao nível desse semestre.*

2) *Reforço do pessoal docente da área da Engenharia da Qualidade: Os docentes que lecionam neste ciclo de estudos na área da engenharia da qualidade também lecionam noutros ciclos de estudos e atendendo a todas as solicitações começam a estar sobrecarregados sendo necessário reforçar o número de docentes desta área.*

3) *Reforço do pessoal técnico afeto aos laboratórios da ADEQ: Neste momento aguarda-se a autorização para abertura de concurso para contratação de técnicos superiores de laboratório e assistentes operacionais.*

4) *A CCMEQA irá reforçar as ações de aconselhamento aos alunos na fase de escolha dos temas de trabalho final de mestrado para que os resultados globais melhorem e dessa forma se possa vir a reduzir o tempo médio de conclusão do TFM. Implementar a obrigatoriedade de uma apresentação do trabalho realizado para a equipa de orientação e equipa de coordenação do mestrado durante o mês de março para identificação do avanço do trabalho e ajuste no desenrolar do mesmo.*

5) *Implementar ações de acompanhamento com vista a reduzir o número de alunos que não comparecem a nenhum momento de avaliação em algumas unidades curriculares.*

6) *Atualização e reforço de equipamentos e licenças de utilização de software previstas para 2020 no decurso de verba vinda do contrato com a Hovione.*

8.2.1. Improvement measure

1) *Restructuring of the course to:*

a) *Reduce the number of contact hours of the course to set free students for more autonomous work by giving them greater freedom and accountability in their own learning.*

b) *Change of the curricular plan of the master course to correct some detected gaps, namely the separation of the Curricular Unit (UC) of Water Quality and Treatment Stations in two UCs and the adoption of the UC of Methods of Control and Quality Management from optional to mandatory. The Environmental Impact UC, which was also an option, was reformulated and passed from optional to a mandatory one. The contents of sustainable development and circular economy were introduced in this UC and the UC was renamed to Environmental Impacts and Sustainability. For the introduction in the syllabus of these 4 curricular units it was necessary to eliminate one of the optional curricular units (1st semester of the 1st year) and also eliminate the UC of Research and Communication Methodologies because part of the competences from that UCs could be included in other curricular units. The 2nd year 1st semester went from three to four UCs with a slight reduction in the workload related to the master's Final Work UC at this particular semester.*

2) *Strengthening Quality Engineering Teaching Staff: Teachers who teach in this quality engineering study cycle also teach in other study cycles and attending to all requests start to be overloaded and the number of teachers needs to be increased in this area.*

3) *Reinforcement of technical staff in ADEQ laboratories: At this moment, authorization to open a tender for hiring senior laboratory technicians and operational assistants is awaited.*

4) *The CCMEQA will reinforce student counselling actions in the selection phase of the master's final work themes so that overall results improve and the average time for completion of the TFM can be reduced. Implement the obligation of a presentation of the work done for the guidance team and master coordination team during March to identify the progress of the work and adjust the progress of it.*

5) *Implement follow-up actions to reduce the number of students who do not attend any assessment at some curricular units.*

6) *Upgrading and strengthening of equipment and software licenses planned for 2020 during the course of the contract with Hovione.*

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

1) *Reestruturação do curso – prioridade Alta – implementação a partir do ano letivo 2020/2021.*

2) *Reforço do pessoal docente da área de Engenharia da Qualidade – Média – deverá ser implementado no*

prazo de 2 anos.

3) Reforço do pessoal técnico afeto aos laboratórios da ADEQ – Alta – Concursos de pessoal técnico com vínculo à função pública ficaram deserto. Será solicitada abertura para pessoal sem vínculo no início de 2020.

4) O aconselhamento na escolha do TFM é muito importante, pois só com motivação do aluno é que o trabalho pode desenrolar-se a bom ritmo. A apresentação intercalar no mês de março para aferir o avanço do trabalho pode contribuir para a redução do tempo necessário para terminar o TFM - Alta.

5) Reforçar o acompanhamento dos alunos de forma a minimizar o insucesso e dar sugestões de progressão/inscrição entre o regime integral ou parcial consoante o perfil do aluno – Alta.

6) Reforçar o equipamento de laboratório e licenças de utilização de software - Alta

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

1) Course restructuring - High priority - Implementation from the 2020/2021 school year.

2) Strengthening of Quality Engineering teaching staff - Medium - should be implemented within 2 years.

3) Reinforcement of technical staff in ADEQ laboratories - High - Civil service staff tenders were deserted. Opening for staff without ties to the civil service will be requested in early 2020.

4) Counselling in choosing the TFM is very important, because only with student motivation can the work take place at a good pace. The interim presentation in March to assess the progress of the work may contribute to the reduction of the time required to finish the TFM - High

5) To reinforce the follow up of the students in order to minimize the failure and give suggestions of progression / enrollment between the full or partial regime depending on the student profile - High.

6) Enhance laboratory equipment and software licenses - High

8.1.3. Indicadores de implementação

1) A reestruturação proposta já obteve parecer favorável do CTC e CP. Publicação em DR do novo plano de estudos.

2) Realizar prospeção de interessados com vista a contratar professores adjuntos convidados com publicitação da abertura de lugar nos meios usuais com vista a contratação a partir do ano letivo 2021/2022.

3) Autorização para abertura de concurso para contratação de 2 técnicos superiores de laboratório sem vínculo à função pública. Publicação em DR. Seleção dos candidatos.

4) Agendar reunião com os alunos em julho e setembro de cada ano para auxiliar a escolha dos temas de TFM. Implementar as apresentações a partir do ano letivo 2020/21.

5) Realização de reuniões com os alunos no final de cada semestre letivo.

6) Levantamento/Aquisição semestral das necessidades de equipamento laboratorial e licenças de software.

8.1.3. Implementation indicator(s)

1) The proposed restructuring has already obtained a favourable opinion from CTC and CP. Publication in DR of the new syllabus.

2) Prospect interested parties to hire guest adjunct professors by publicizing the opening of posts in the usual means for hiring from the academic year 2021/2022.

3) Authorization to open a tender for the hiring of 2 senior laboratory technicians without ties to the civil service. Publication in DR. Selection of candidates.

4) Schedule a meeting with students in July and September of each year to assist with the choice of TFM topics. Implement presentations from the 2020/21 school year.

5) Meetings with students at the end of each semester.

6) Six-monthly analysis / acquisition of laboratory equipment needs and software licenses.

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

9.1. Alterações à estrutura curricular

9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

Com a alteração proposta pretende-se corrigir algumas situações e melhorar o funcionamento do ciclo de estudos:

1) De forma a dar resposta às necessidades e expectativas dos alunos no que se refere à unidade curricular de opção de Impactes Ambientais de referir que um número apreciável de alunos manifestava sistematicamente a vontade de frequentar, mas uma vez que não tinham competências prévias na área do controlo estatístico do processo, tinham de frequentar obrigatoriamente a UC de Métodos de Controlo e Gestão da Qualidade (MCGQ). Esta obrigatoriedade advém de uma recomendação da A3ES aquando da aprovação do ciclo de estudos uma vez que os conteúdos da UC de MCGQ são conteúdos fundamentais na área de engenharia da qualidade. Com esta alteração passam as duas UC's a ser obrigatórias para todos os alunos recebendo atualização de conteúdos.

2) Eliminar a unidade curricular de Metodologias de Investigação e Comunicação por se verificar que uma parte significativa das competências dessa unidade curricular era já adquiridas noutras unidades curriculares em funcionamento, pelo que havia uma repetição desnecessária de conteúdos. Ao eliminar esta UC abriu-se assim espaço para a introdução de outras unidades curriculares.

3) A unidade curricular de Qualidade da Água e Estações de Tratamento, pela sua extensão e importância veio a justificar o seu desdobramento em duas UC. Assim foi proposto desdobrar a UC em duas: Qualidade da Água (1º semestre) e Estações de Tratamento de Água e Águas Residuais (2º semestre) com acerto dos ECTS correspondentes.

4) Apresenta-se uma redução do número total de horas de contacto em cada semestre de forma a tornar os horários mais compactos facilitando a gestão do tempo por parte dos estudantes, aumentando simultaneamente a sua disponibilidade para a realização de trabalho autónomo.

5) Foram ajustados os ECTS das unidades curriculares em função da informação recolhida junto dos alunos e da nova proposta de horas de contacto. Simultaneamente foi feito um exercício de uniformização dos ECTS das unidades curriculares. Esta uniformização vem facilitar a futura utilização das UCs de outros cursos como opção neste ciclo de estudos ou o inverso. 6) Necessidade de introduzir uma nova área científica designada de “Outras Áreas” para dar resposta a uma deliberação do IPL com vista a fomentar a possibilidade dos alunos poderem escolher outras áreas de formação complementares ao próprio ciclo de estudos.

7) A lista de opções a oferecer aos estudantes no 2º semestre será aprovada todos os anos pelo conselho técnico-científico. A título de exemplo podem funcionar as unidades de curriculares de Gestão Estratégica e Marketing ou Riscos Naturais e Tecnológicos que eram unidades curriculares optativas do 1º semestre na anterior estrutura curricular.

8) As fichas de unidades curriculares foram atualizadas em consonância com a reestruturação a efetuar.

9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

The proposed changes aims to correct some situations and improve the functioning of the study cycle:

1) *In order to respond to the students' needs and expectations regarding the Environmental Impacts option course, it should be noted that a considerable number of students systematically expressed their willingness to attend, but since they had no previous skills in the area, statistical process control, they had to attend the Quality Control and Management Methods (MCGQ) curricular unit. This requirement comes from a recommendation from A3ES when approving the study cycle as the content of the MCGQ curricular unit is key content in the area of quality engineering. This change will make both curricular units compulsory for all students.*

2) *Eliminate the Research and Communication Methodologies curricular unit because it is verified that a significant part of the competences of this course was already acquired in other curricular units, so there was an unnecessary repetition of contents. By eliminating this curricular unit, there was room for the introduction of other curricular units.*

3) *The curricular unit of Water Quality and Treatment Plant, due to its extension and importance came to justify its deployment in two curricular units. Thus it was proposed to split the curricular unit into two: Water Quality (1st semester) and Water and Wastewater Treatment Stations (2nd semester) with revised ECTS*

4) *There is a reduction in the total number of contact hours in each semester to make the hours more compact making it easier for students to manage time while increasing their availability for self-employment.*

5) *The ECTS of the curricular units were adjusted according to the information gathered from the students and the new proposal of contact hours. At the same time, an ECTS standardization exercise was carried out. This standardization facilitates the future use of the curricular units from other courses as an option in this study cycle or the reverse.*

6) *Need to introduce a new scientific area called “Other Areas” to respond to a deliberation of the IPL with a view to fostering the possibility for students to choose other areas of education complementary to their own study cycle.*

7) *The list of options to offer students in the second semester will be approved each year by the technical-scientific council. By way of example, the Strategic Management and Marketing or Natural and Technological Risks curricular units that were optional first semester curricular units in the previous curricular structure may be offered as option in the second semester.*

8) *The curricular unit forms were updated in line with the restructuring to be carried out.*

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

9.2.

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Matemática / Mathematics	MAT	3	0	
Economia e Gestão / Management and Economics	EG	19.5	0	
Ciências de Engenharia /Engineering Science	CE	24	0	
Engenharia / Engineering	ENG	27	0	
Outra Área / Another Area	OA	0	0	
Trabalho Final de Mestrado / Master final work	TFM	42	0	
Opção de uma da áreas científicas / Option from one of the scientific areas	EG/CE/ENG/OA	0	4.5	
(7 Items)		115.5	4.5	

9.3. Plano de estudos

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

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

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

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

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
1st year / 1st semester

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Complementos de Estatística para Engenharia / Complements of Statistics for Engineering	MAT + CE	semestral	162	TP-45; OT-2	6	MAT - 3; CE - 3
Sistemas de Gestão / Management Systems	EG	semestral	162	T-45; TP-15; OT-2	6	
Metrologia / Metrology	CE	semestral	121.5	T-39; PL-6; OT-2	4.5	
Técnicas Avançadas da Qualidade / Advanced Techniques for Quality	CE	semestral	162	T-30; TP-30; OT-2	6	
Monitorização e Tratamento de Poluentes Atmosféricos / Monitoring and Abatement of Atmospheric Pollutants	ENG	semestral	121.5	T-30; TP-15; OT-2	4.5	
Qualidade da Água / Water Quality	ENG	semestral	81	T-14; TP-14; PL-2; OT-2	3	
(6 Items)						

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

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

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

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

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

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Design de Produto e Processo / Product and Process Design	CE	semestral	162	T-45; OT-2	6	
Sustentabilidade Energética / Energy Sustainability	CE	semestral	121.5	T-45; OT-2	4.5	
Auditorias e Certificação / Audits and Certification	EG	semestral	121.5	TP-45; OT-2	4.5	
Estações de Tratamento de Água e Águas Residuais / Water and Waste Water Treatment Plants	ENG	semestral	162	T-20; TP-25; PL-15; OT-2	6	
Gestão da Informação e Sistemas de Apoio à Decisão / Information Management and Decision Support Systems	EG	semestral	121.5	T-45; OT-2	4.5	
Opção A / Option A	EG ou CE ou ENG ou OA	semestral	121.5	T-45; OT-2	4.5	Opção

(6 Items)

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

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

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

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

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

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Gestão de Resíduos e Recursos Materiais / Waste and Materials Management	ENG	semestral	81	T-15; TP-15; OT-2	3	

Impactes Ambientais e Sustentabilidade / Environmental Impacts and Sustainability	ENG	semestral	121.5	T-30; TP-15; OT-2	4.5
Modelização Ambiental / Environmental Modeling	ENG	semestral	162	T-15; TP-45; OT-2	6
Métodos de Controlo e Gestão da Qualidade / Control Methods and Quality Management	EG	semestral	121.5	T-15; TP-30; OT-2	4.5
Trabalho Final Mestrado / Master final work	TFM	Anual	324	OT-15; E-309	12

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - - 2º Ano / 2º semestre

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

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

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

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
2nd year / 2nd semester

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Trabalho Final Mestrado / Master Final Work	TFM	Anual	810	OT-45; E-765	30	

(1 Item)

9.4. Fichas de Unidade Curricular

Anexo II - Complementos de Estatística para Engenharia

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Complementos de Estatística para Engenharia

9.4.1.1. Title of curricular unit:
Complements of Statistics for Engineering

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:
MAT / CE

9.4.1.3. Duração:
Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:
162

9.4.1.5. Horas de contacto:
45

9.4.1.6. ECTS:

6 (3 MAT / 3 CE)

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Célia Maria da Silva Fernandes; horas de contacto na UC: 45h.

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

<sem resposta>

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

Os objetivos desta unidade curricular são: (i) fornecer aos estudantes conceitos fundamentais de estatística, que permitam o tratamento de dados relacionados com a investigação científica de base experimental; (ii) desenvolver a capacidade de utilização de um software estatístico que possibilite a aplicação dos métodos estatísticos abordados na unidade curricular.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objectives of this course are: (i) to provide students with fundamental concepts of statistics, which enables the handling of data related to scientific research on an experimental basis, (ii) to develop the ability to use statistical software that enables the application of statistical methods addressed in the curricular unit.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Análise exploratória de dados (exploração dos dados para compreender a sua estrutura e as variáveis subjacentes e decidir como podem ser investigados com métodos estatísticos mais formais: métodos gráficos e não-gráficos univariados; métodos gráficos e não-gráficos multivariados). Inferência estatística paramétrica (testes de hipóteses sobre parâmetro(s) de uma ou mais populações). Inferência estatística não paramétrica (testes de hipóteses sobre parâmetro(s) de uma ou mais populações quando não estão satisfeitas as condições de aplicabilidade de testes paramétricos). Modelo de regressão linear múltipla (estimação dos seus parâmetros, testes de hipóteses sobre os seus parâmetros, critérios para a selecção de variáveis). Métodos de análise estatística multivariada (análise discriminante, análise de componentes principais e análise de clusters).

9.4.5. Syllabus:

Exploratory data analysis (data exploration in order to understand its structure and the underlying variables and decide how they can be investigated with more formal statistical methods: graphical methods and univariate non-graphical, graphical methods and multivariate non-graphic). Parametric statistical inference (hypothesis tests about (a) parameter(s) of one or more populations). Nonparametric statistical inference (hypothesis tests about (a) parameter(s) of one or more populations when the conditions of applicability of parametric tests are not satisfied). Multiple Linear Regression Models (estimation of its parameters, hypothesis testing on their parameters, criteria for selection of variables). Multivariate statistical analysis (discriminant analysis, principal component analysis and cluster analysis).

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

Os tópicos dos conteúdos programáticos, cobrindo os fundamentos necessários para o estudante adquirir conceitos de análise exploratória de dados, de inferência estatística paramétrica e não paramétrica, de técnicas de análise de dados multivariados, de modelos de regressão e, a utilização de um software estatístico, que permitam ao estudante o tratamento de dados relacionados com a investigação científica de base experimental, cumprem os objetivos (i) e (ii).

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

The topics of the syllabus, covering the fundamentals necessary for the student to acquire basic concepts of exploratory data analysis, parametric and nonparametric statistical inference, methods of multivariate

data analysis, linear regression models and, the use of a statistical software, enables the student the handling of data related to scientific research on an experimental basis, fulfill the objectives (i) and (ii).

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são teórico-práticas e é utilizada uma metodologia expositiva para a apresentação da matéria teórica, exemplificada com exercícios no âmbito da engenharia em questão. Após a exposição teórica são propostas actividades para os estudantes resolverem e usarem o software estatístico R.

A avaliação compreende duas partes: 1) Realização de um Trabalho de Grupo com apresentação oral, correspondendo a 40% da nota final; e, 2) Realização de Avaliação Escrita, correspondendo a 60% da nota final. A Avaliação Escrita poderá ser realizada por dois modos alternativos: dois Testes ou um Exame. Para obter a aprovação da UC será necessário obter uma nota não inferior a 8 em cada uma das duas componentes de avaliação (Trabalho e Avaliação Escrita) e obter uma nota final não inferior a 10. Na Avaliação Escrita, no caso de o aluno optar pela realização dos dois Testes, a nota final da Avaliação Escrita é a média aritmética das notas dos dois Testes.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes operate on a theoretical-practical format in order the practical component is always present. Expository methodology is used for the presentation of theoretical subjects, using specific engineering related exercises. After the theoretical exposition are proposed activities for students solve and using the statistical software R.

The assessment comprises two parts: 1) a Working Group with oral presentation, corresponding to 40% of the final grade; and 2) a Writing Assessment, corresponding to 60% of the final grade. The Writing Assessment may be performed by two alternative methods: two Tests or an Exam. To obtain approval from the UC the student needs to obtain a score of at least 8 in each of the two components of assessment (Working Group and Writing Assessment) and a final mark of not less than 10. For the Writing Assessment, if the student chooses the realization of two Tests, the final grade of the writing assessment is the arithmetic average of the scores of the two Tests.

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

A metodologia adotada pretende fornecer os conhecimentos fundamentais de estatística e as competências necessárias ao nível de tratamento de dados e utilização de software estatístico, que permitam ao estudante proceder a análises de dados nas futuras actividades de investigação.

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

The methodology aims to provide students with the basic knowledge of statistics and to provide students with the skills for the data analysis and the use of statistical software, enabling the student to undertake the analysis of data related to their future research activities.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Everitt, B. Hothorn, T., An Introduction to Applied Multivariate Analysis with R, Springer, 2011
Harrell, F., Regression Modeling Strategies: With Applications to Linear Models, Logistic Regression and Survival Analysis, Springer-Verlag, 2001
Hollander, M., Wolfe, D., Nonparametric Statistical Methods, John Wiley & Sons, 1999
Montgomery, D., Runger, G., Applied Statistics and Probability for Engineers, Wiley, 2010
Pestana, D., Velosa, S., Introdução à Probabilidade e à Estatística – vol. I, Fundação Calouste Gulbenkian, 2010
Reis, E., Melo, P., Andrade, R., Calapez, T., Estatística Aplicada – vol. I, Edições Sílabo, 2007
Reis, E., Melo, P., Andrade, R., Calapez, T., Estatística Aplicada – vol. II, Edições Sílabo, 2005
Reis, E., Estatística Multivariada Aplicada, Edições Sílabo, 2001
Rencher, A., Christensen, W., Methods of Multivariate Analysis, Wiley, 2012
Venables, W., Smith, D., the R Core Team. An Introduction to R.
(<http://cran.r-project.org/doc/manuals/r-release/R-intro.pdf>), 2019

Anexo II - Sistemas de Gestão

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Sistemas de Gestão

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Management Systems

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EG

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

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

60

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:*<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***António Victor Carreira de Oliveira – 60 h***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***A unidade curricular (UC) tem por objetivos de aprendizagem no âmbito dos sistemas de gestão, nomeadamente, da Qualidade, do Ambiente e da Segurança, os seguintes:*

- 1. Conhecer as normas, legislação e ferramentas relevantes;*
- 2. Conhecer as metodologias de desenvolvimento e de implementação dos sistemas de gestão incluindo a sua integração;*
- 3. Conhecer a metodologia da auditoria a sistemas de gestão e referenciais aplicáveis;*
- 4. Possuir competências em matéria de sistemas de gestão que permitam aplicar os conhecimentos adquiridos a casos reais, a qualquer tipo de organização social, quer pública ou privada, indústria ou serviços, que lhes permita:*
 - analisar os sistemas de gestão de uma organização;*
 - selecionar e propor a metodologia mais adequada de desenvolvimento e de implementação de sistemas de gestão;*
 - auditar o grau de cumprimento dos requisitos dos sistemas de gestão; e*
 - avaliar a eficácia dos sistemas de gestão.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:*The curricular unit (UC) has as learning objectives within the scope of the management systems, namely, Quality, Environment and Safety, the following:*

- 1. To know the relevant standards, legislation and tools;*
- 2. To know the methodologies of development and of the implementation of the management systems including their integration;*
- 3. To know the methodology of the audit to the management systems and applicable references;*
- 4. To have competence in management systems that allow the application of acquired knowledge to real cases, to any type of social organization, whether public or private, industry or services, which allows them:*
 - analyze the management systems of an organization;*
 - select and propose the most appropriate methodology for the development and implementation of management systems;*
 - audit the degree of compliance with management system requirements; and*
 - assess the effectiveness of management systems.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Gestão estratégica das organizações: Missão. Visão. Análise SWOT. Objetivos.*
- 2. Gestão por processos.*
- 3. Legislação. Licenciamento industrial. Licenciamento ambiental.*
- 4. Ferramentas de gestão.*

5. *Sistema Português da Qualidade (SPQ).*
6. *Sistemas de Gestão da Qualidade: Normas da série NP EN ISO 9000.*
7. *Sistemas de Gestão do Ambiente: Norma NP EN ISO 14 001. Legislação relevante.*
8. *Sistemas de Gestão da Segurança. Norma ISO 45001. Legislação relevante.*
9. *Sistemas Integrados de Gestão - Metodologias de desenvolvimento, implementação e Certificação.*
10. *Auditoria Interna dos Sistemas de Gestão.*
11. *Estudo de casos: Organizações públicas e privadas. Organizações industriais e de prestação de serviços.*
12. *Alinhamento dos Sistemas Integrados de Gestão com a Cultura e a Estratégia Empresarial das Organizações.*
13. *Ética e Responsabilidade Social das Organizações: Enquadramento e referenciais normativos.*

9.4.5. Syllabus:

1. *Strategic management of organizations: Mission. Vision. SWOT Analysis. Goals.*
2. *Management by processes.*
3. *Legislation. Industrial licensing. Environmental licensing.*
4. *Management tools.*
5. *Portuguese Quality System (SPQ).*
6. *Quality Management Systems: Series Standards NP EN ISO 9000.*
7. *Environmental Management Systems: Standard NP EN ISO 14 001. Relevant legislation.*
8. *Safety Management Systems. Standards ISO 45001:2018. Relevant legislation.*
9. *Integrated Management Systems - Development, implementation and Certification methodologies.*
10. *Internal Audit of Management Systems.*
11. *Case studies: Public and private organizations. Industrial and service organizations.*
12. *Alignment of Integrated Management Systems with Culture and Business Strategy of Organizations.*
13. *Ethics and Social Responsibility of Organizations: Framework and normative references.*

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

Os objetivos de aprendizagem são alcançados através da relevância dos conteúdos programáticos lecionados, concomitantemente com as metodologias de ensino expositivas e ativas/participativas. A utilização do método expositivo introduz os conceitos e as ferramentas necessárias para que os alunos adquiram de forma consistente e estruturada os fundamentos teóricos. A utilização de metodologias ativas/participativas adotam o formato de realização de estudos de casos empresariais individuais e em grupo, seguidos de debate de questões para exploração e assimilação dos conteúdos relevantes da matéria lecionada. Os alunos são estimulados e apoiados na procura de informação empresarial de empresas relevantes e outras organizações consideradas bons exemplos, para consolidação de conhecimentos. Os trabalhos de grupo com incidência num caso de estudo empresarial pela abordagem holística proporcionam a demonstração da coerência dos conteúdos lecionados, com os objetivos da aprendizagem.

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

The learning objectives are achieved through the relevance of the syllabus contents to be taught, concomitantly with expositive and active/participative teaching methodologies. The use of the expository method aims to introduce concepts and tools for students to acquire in a consistent and structured way the theoretical foundations. The use of active/participative methodologies adopts the format of conducting individual and group business case studies, followed by a discussion to explore and assimilate the relevant contents of the subject. Students are encouraged and supported in the search of business information of relevant companies and other organizations considered good examples in order to allow them to consolidate the subject and the learning process. The work in group to be developed with a focus on a business case study through the holistic approach provides a full demonstration of the coherence of the contents taught, with the objectives of learning the curricular unit.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de ensino adotadas na UC são as seguintes:

- *expositivas para apresentação de conceitos e ferramentas;*
- *ativas/participativas através da apresentação e estruturação de soluções baseadas em estudos de casos empresariais e outras organizações.*

A avaliação de conhecimentos compreende as seguintes provas:

Regime de Avaliação contínua – três provas obrigatórias:

- *Uma Prova Teórica (PT) escrita individual (20% da classificação final (NF)).*
- *Dois Trabalhos Práticos (TP 1 e TP2) a realizar em grupo com apresentação dos respetivos relatórios. O TP1 contribui com 20% da classificação final (NF)).*
- *O TP2 deverá resultar num relatório escrito e na sua apresentação/discussão (60% da classificação final (NF)).*

A classificação mínima da PT e do TP é de 10 valores. Aprovação é obtida com NF mínima de 10 valores. NF = 0,2 PT + 0,2 TP1+ 0,6 TP2

*Regime de Exame (E) - avaliação oral incluindo toda a matéria.
A classificação mínima do E para aprovação é de 10 valores.*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodologies adopted at UC are as follows:

- *expository to present concepts and tools;*
- *active/participatory through the presentation and structuring of solutions based on business case studies and other organizations.*

The assessment of knowledge shall comprise the following evidence:

Regime -Continuous assessment - three mandatory tests:

- *An Individual Written Exam (PT) (20% of final classification (NF)).*
- *Two Practical Work (TP 1 and TP2) to be carried out in a group with presentation of the respective reports. The TP1 contributes 20% of the final classification (NF).*

The TP2 should result in a written report and in its presentation / discussion (60% of the final classification (NF)).

The minimum classification of PT and TP is 10 values. Approval is obtained with minimum NF of 10 values.

NF = 0.2 PT + 0.2 TP1 + 0.6 TP2

Regime - Examination Scheme (E) - oral assessment including all subject matter.

A minimum classification of E for approval is 10 values.

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

Os objetivos de aprendizagem da unidade curricular são alcançados através de metodologias de ensino expositivas e ativas/participativas. A utilização do método expositivo tem por objetivo introduzir os conceitos e as ferramentas necessárias para que os alunos adquiram de forma consistente e estruturada os fundamentos teóricos. A utilização de metodologias ativas e participativas adotam o formato de realização estudos de casos empresariais individuais e em grupo, seguidos de debate de questões que permitam aos alunos explorar e assimilar os conteúdos relevantes da matéria lecionada. Os alunos são estimulados e apoiados na procura de informação empresarial de empresas relevantes e consideradas bons exemplos por forma a permitir-lhes a consolidação da matéria e o processo de aprendizagem. Os dois trabalhos de grupo a desenvolver com incidência nos casos de estudo empresarial proporcionam a plena demonstração da coerência dos conteúdos lecionados com os objetivos da aprendizagem da unidade curricular.

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

The learning objectives of the curricular unit are achieved through expository and active / participative teaching methodologies. The use of the expository method aims to introduce the concepts and the necessary tools so that the students acquire in a consistent and structured way the theoretical foundations. The use of active and participative methodologies adopts the format of conducting individual and group business case studies, followed by discussion of issues that allow students to explore and assimilate the relevant contents of the subject matter. Students are stimulated and supported in the search of business information of relevant companies and considered good examples in order to enable them to consolidate the subject and the learning process. The two practical works in group to be carried out with a focus on business cases studies provides the full demonstration of the coherence of the contents taught with the learning objectives of the curricular unit.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- 1.G. Santos, Sistemas Integrados de Gestão - Qualidade, Ambiente e Segurança, 3ª Edição, Engebook, 2018. ISBN 9789897232732.*
- 2.NP EN ISO 9000:2015 - Sistemas de Gestão da Qualidade. Fundamentos e Vocabulário.*
- 3.NP EN ISO 9001:2015 - Sistemas de Gestão da Qualidade. Requisitos.*
- 4.NP EN ISO 14001:2015 - Sistemas de Gestão Ambiental. Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização*
- 5.Norma ISO 45001:2018 - Sistemas de Gestão Segurança e Saúde no Trabalho. Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização*
- 6.S. Teixeira, Gestão Estratégica, Escolar Editora, 2011. ISBN 9789725923009.*

Anexo II - Metrologia

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Metrologia

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Metrology

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

121,5

9.4.1.5. Horas de contacto:

45

9.4.1.6. ECTS:

4,5

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Manuel José de Matos, 39 T

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

Hugo Filipe Félix Antunes da Silva, 6 PL

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

Após a frequência desta UC com aproveitamento pretende-se que os alunos:

- Percebam os objectivos da Metrologia Técnica e Científica e a sua importância nas relações entre clientes-fornecedores e demais sociedade.
- Conheçam o Vocabulário Metrológico Internacional.
- Tenham uma perceção clara dos sistemas metrológicos nacional, europeu e internacionais.
- Saibam calcular incertezas associados a medições e calibrações.
- Saibam calibrar equipamentos de medida e elaborar o respetivo relatório e certificado de calibração.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After attending this course with approval it is intended that students:

- Realize the objectives of the Technical and Scientific Metrology and its importance in the relations between customers-suppliers and the society.
- Know the International Metrological Vocabulary.
- Have a clear understanding of National, European and International metrological systems.
- Know how to calculate uncertainties associated with measurements and calibrations.
- Know how to calibrate measuring equipment and make the calibration report and certificate of calibration.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Metrologia: História da Metrologia em Portugal e no mundo, o SI e respetivas unidades de base e derivadas;
2. Organizações Nacionais, Comunitárias e Internacionais de Metrologia;
3. Metrologia Legal;
4. Metrologia Industrial e Científica; o advento da nanometrologia;
5. Sistemas e técnicas de medida mais utilizadas internacionalmente;
6. Estatística para metrologia;
7. Avaliação de incertezas aplicado à metrologia;
8. Calibração e gestão de equipamentos de medição;
9. Estudos de caso práticos: Calibração de instrumentos e equipamentos de medição, elaboração de relatórios e certificados de calibração.

9.4.5. Syllabus:

1. *Introduction to Metrology: History of Metrology in Portugal and in the world, the SI and its base and derivative units;*
2. *National, European Community and International Metrology Organizations;*
3. *Legal Metrology;*
4. *Industrial and Scientific Metrology; the advent of nanometrology;*
5. *Most widely used systems of measures and measurement techniques;*
6. *Statistics for metrology;*
7. *Uncertainty evaluation applied to metrology;*
8. *Calibration and management of measuring equipment;*
9. *Practical case studies: Calibration of measuring instruments and equipment, reporting and calibration certificates.*

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

Os objectivos de aprendizagem são suportados em conteúdos programáticos específicos. Cada um dos objectivos de aprendizagem está associado a um ou diversos conteúdos programáticos onde estão contemplados os conhecimentos que se pretende que o aluno adquira.

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

Learning objectives are supported on specific syllabus. Each one of the learning objectives is associated with one or several syllabuses in which are included the knowledges that it is intended that students acquire.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino baseia-se em 4 fases distintas:

- 1-*Os alunos serão confrontados com problemas reais na área da metrologia sendo convidados a propor uma solução.*
 - 2-*Os conhecimentos relacionados com a área do problema proposto são transmitidos, suportados em ferramentas operatórias, e integrados num dos objectivos programáticos.*
 - 3-*Os alunos reformulam a sua proposta usando as ferramentas e os conhecimentos entretanto adquiridos. Poderão ser efetuadas medidas ou experimentações consideradas relevantes.*
 - 4-*Os alunos vão abordar estudos práticos de caso, envolvendo calibrações, e que deverão executar e reportar com base nos seus conhecimentos e ferramentas entretanto transmitidas (trabalho final-TF).*
- A avaliação pode realizar-se por avaliação contínua (AC) ou exame final (EF, EF >=9,5) sempre completada com o TF.*
- Na AC os alunos resolvem 3 a 5 problemas práticos (PP) e um teste final escrito (TFE).*
- AC= 0,2xPP+0,8xTFE (AC >=9.5).*
- Nota final (NF) = 0,65 (AC ou EF) + 0,35 TF (NF >=9.5)*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology will be based on 4 phases:

- 1-*The students will be confronted with real problems in the area of metrology and are invited to propose a solution.*
 - 2-*The Knowledge related to the area of the proposed problem are transmitted. Knowledge are generally supported in operative tools and integrated into one of the programmatic objectives.*
 - 3-*Students reformulate their proposed using the tools and knowledge acquired. Measurements or experiments considered relevant may be carried out.*
 - 4-*Students will realize practical case studies involving calibrations of equipment that will be executed and reported based on the knowledge and tools transmitted in the classes (Final work-TF).*
- The assessment can be performed by continuous assessment (AC) or by final exam (EF, EF > = 9.5) always completed with the TF.*
- In AC students solve 3 to 5 practical problems (PP) and perform a written final test (TFE).*
- AC=0.2xPP+0.8xTFE (AC > = 9.5).*
- Final grade (NF)=0.65 (AC or EF) + 0.35 TF (NF >=9.5).*

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

Nesta UC pretende-se que os alunos detenham um abrangente conhecimento da matéria relacionada com a Metrologia. Tratando-se de uma matéria alicerçada em medidas físicas tangíveis e casos reais foi contemplada a resolução problemas relacionados com casos reais que, sempre que possível, devem ser acompanhados de processos de medidas reais. Sempre que tal se revele difícil ou impraticável devem ser usados meios em ambientes simulados. Os cálculos e demais procedimentos utilizados nos métodos metrológicos serão, sempre que possível, replicados nos computadores dos alunos ou nas salas de

computação. Os relatórios e certificados de calibração a elaborar serão baseados nas normas legais em vigor.

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

In this curricular unit is intended that students hold a comprehensive knowledge of matter related to Metrology. Being matter grounded in tangible and in real cases, it was contemplated the solving of real cases that, whenever possible, should be accompanied by processes of real measurements. When real situations proves to be difficult or impractical, must be used simulated environments. Calculations and other procedures used in the metrological methods will, whenever possible, replicated on student computers or in computer rooms.

The reports and calibration certificates to be prepared will be based on current standards.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- 1- *The Metrology Handbook, Jay L. Bucher (Ed.), ASQP2004*
 - 2- *International Vocabulary of Metrology – Basic and General Concepts and Associated Terms, 3rd ed. JCGM 200, 2012*
 - 3- *N. V. Raghavendra, L. Krishnamurthy, Engineering Metrology and Measurements, Oxford U. Press2013*
 - 4- *Calibration: Philosophy in Practice, Fluke Corp, 2nd ed.1994*
 - 5- *Jay L. Bucher, The Quality Calibration Handbook: Developing and Managing a Calibration Program, ASQP2006*
 - 6- *Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement JCGM 100 2008*
 - 7- *ISO/IEC 17025:2017 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*
 - 8- *Guia para a aplicação da NP EN ISO/IEC 17025:2018 OGC001, IPAC2018*
 - 9- *ISO 10012:2003 Measurement management systems—Requirements for measurement processes and measuring equipment*
- On-line information:*
- IPQ www.ipq.pt*
- IOLM www.oiml.org*
- ISO www.iso.org*
- Eurachem www.eurachem.org*
- NIST www.nist.gov*
- NP www.npl.co.uk*
- AALA www.a2la.org*
- BIPM www.bipm.org*

Anexo II - Técnicas Avançadas da Qualidade

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Técnicas Avançadas da Qualidade

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Advanced Techniques for Quality

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EG

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

60

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:*<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Isabel Maria da Silva João (60h)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

As técnicas avançadas da qualidade visam o delineamento experimental e a sua contribuição para o projeto de produtos mais fiáveis, com maior performance e mais fáceis de fabricar. As técnicas abordadas são de grande utilidade no desenvolvimento e otimização dos processos produtivos. São usadas em muitas indústrias e essenciais para os engenheiros pois a sua correta utilização é fator chave para uma maior qualidade e produtividade conduzindo a organizações mais competitivas.

Pretende-se que o aluno adquira competências que lhe permitam demonstrar conhecimento das técnicas para avaliação e otimização de parâmetros, saber aplicar este tipo de ferramentas quer na avaliação e otimização de processos/produtos existentes quer no desenvolvimento de novos processos e produtos e ainda para demonstrar capacidade analítica e crítica na utilização destas técnicas no contexto geral da planificação e conceção de experiências no âmbito da melhoria contínua da qualidade e redução de custos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The advanced techniques for quality covers topics related to product and process design improvement. The objective is to introduce the experimental design and the types of problems in which designed experiments are usefull specially its contribution to the design of more reliable products with greater performance and easier to manufacture. The techniques discussed are of great use in the design and optimization of production processes. They are used in many industries and are essential for engineers because its correct use is a key factor for better quality and productivity leading to more competitive organizations.

The students should acquire skills to demonstrate knowledge of the techniques to evaluate and optimize parameters, namely applying such tools in process/product optimization or develop new products and processes. Demonstrate critical and analytical skills in the use of these techniques concerning product performance, lower product costs and shorter development time.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Qualidade e variabilidade. Economia resultante da redução da variação. Síndrome da meta final. Função perda de Taguchi. Comparação de Filosofias.

Introdução à análise de variância. Análise de variância com um fator. Modelo ANOVA de efeitos fixos. Modelo ANOVA de efeitos variáveis. Pressupostos da análise de variância. Aplicação da análise de variância à resolução de problemas complexos.

Delineamento de experiências. Experimentação OFAT versus DOE (design of experiments). Planificação. Delineamento experimental no projeto de novos produtos. Delineamento experimental na melhoria dos processos produtivos.

Desenhos fatoriais e fatoriais fracionados na melhoria da qualidade. Desenhos fatoriais do tipo 2k. Adição de pontos centrais. Fracionados do tipo 2k-p

Otimização com DOE. Métodos de superfície de resposta (RSM). Contribuições de Taguchi na Engenharia da Qualidade. Metodologia de Taguchi no projeto de parâmetros. Projeto Robusto. Qualidade on-line e off-line.

9.4.5. Syllabus:

Quality and variability. Savings resulting from reduced variation. Taguchi loss function. Comparison of Philosophies.

Introduction to analysis of variance. Analysis of variance with one factor. Fixed effects model ANOVA. Random effects Model ANOVA. Assumptions of the analysis of variance. Application of analysis of variance to the resolution of complex problems.

Design of experiments. Experimentation with one factor at time - OFAT versus design of experiments-DOE. Planning. Experimental design in the development of new products and in the improvement of production processes.

Factorial and fractional factorial designs in quality improvement. The 2k factorial design. Addition of center points to the 2k design. Fractional replication of the 2k design. Optimization with DOE. Response surface methods (RSM). Contributions of Taguchi to Quality Engineering. Taguchi methodology in project parameters. Robust Design. Off-line quality and on-line quality.

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

As técnicas avançadas da qualidade ao introduzirem formalmente a metodologia de desenho de experiências (DOE) a aplicar à conceção de novos produtos, melhoramentos a produtos existentes e otimização dos processos de fabrico constituem a chave para o sucesso no desenvolvimento de produtos e processos. Os desenhos fatoriais e fatoriais fracionados são muito uteis na triagem de variáveis permitindo identificar as mais importantes. Os métodos de superfícies de resposta apresentam um conjunto de ferramentas a usar na otimização de processos. Os estudos de robustez do processo são uma abordagem para reduzir a variabilidade no output do processo e minimizar efeitos de variáveis de ruído. Nesse sentido os vários pontos do programa apresentam técnicas que permitem dotar os alunos de ferramentas adequadas para dar resposta na avaliação e otimização de processos/produtos, sempre numa perspetiva de maximização da eficiência.

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

The formal introduction of advanced techniques for quality specially the design of experiments (DOE) at the earliest stage of the development cycle where new products are designed, existing product designs improved, and manufacturing processes optimized, is often the key to overall product success. The factorial and fractional factorial designs are very useful in screening variables allowing to identify the most important. The response surface methodology present a set of tools to use in product/process optimization. Studies of process robustness are a useful approach to reduce the variability in process output variables and minimize noise effects. In this sense the various points of the program introduce techniques that allow to provide students with adequate tools to address the evaluation and optimization of processes / products, always with a perspective of maximizing efficiency.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia assenta em aulas por um lado expositivas mas também estimulando os alunos ao estudo autónomo por colocação de problemas de forma a estimular a aprendizagem baseada na resolução de problemas. A aprendizagem é orientada pelos problemas que vão sendo apresentados aos alunos e que estes resolvem de forma autónoma. Os alunos ficarão melhor preparados para resolver problemas reais, para pesquisar a informação necessária e para reter o conhecimento adquirido de uma forma estimulante. De forma a alcançar esses objetivos os alunos podem recorrer às mais variadas fontes de informação. A avaliação pode ser feita por avaliação contínua (1) ou por regime de exame (2).

(1) - 2 mini testes (20% nota final (NF)), um trabalho (40% de NF com nota mínima 8 valores) e um teste global (40% da NF com nota mínima 8 valores). Aprovação obtida com mínimo de 9,5 em 20 valores.

(2) - Exame final. Aprovação obtida com mínimo de 9,5 em 20 valores.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The methodology is based on expository lectures on the one hand but also encouraging students to study independently by posing problems to stimulate learning based on problem solving. Learning is driven by issues that are being presented to the students and they decide autonomously. Students will be better prepared to solve real problems, to find the necessary information and to retain the knowledge gained in a stimulating way. In order to achieve these goals students can use several different sources of information. Evaluation can be done by continuous evaluation, (1) or by examination (2).

(1) - 2 mini tests that globally contribute 20% towards the final grade (FG). A work corresponding to 40% of FG (minimum 8 points) and a comprehensive test corresponding to 40% of FG (minimum 8 points). To get approval it is required a minimum mark of 9.5 out of 20.

(2) - Final exam to get approval it is required a minimum mark of 9.5 out of 20.

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

Após a frequência da unidade curricular espera-se que o aluno conheça e compreenda as várias ferramentas da metodologia de desenho experimental e as saiba utilizar em contexto real na conceção e desenvolvimento de produto e processos assim como na sua otimização sempre numa perspetiva de maximização da eficiência e redução de custos. A aprendizagem baseada em problemas preparará melhor os alunos para a resolução de problemas reais, facilitará a aplicação das técnicas por parte dos alunos e propiciará a retenção do conhecimento adquirido, sendo uma forma estimulante de aprendizagem de novas matérias.

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

After the frequency of the course it is expected that the students know and understand the various tools of experimental design methodology and also know how to use them in real context in the design and development of products and processes as well as in the optimization always with a perspective of maximizing efficiency and cost reduction. The problem-based learning will better prepare the students for solving real problems, facilitate the application of techniques by the students and will provide better retention of the acquired knowledge being a way of stimulating the learning of new subjects.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. *D.C Montgomery, "Introduction to Statistical Quality Control", 6Th Ed., New York, John Wiley & Sons, 2011.*
2. *R.H. Myers, D.C. Montgomery, "Response Surface Methodology: Process and Product Optimization Using Designed Experiments", 2nd Ed., New York, John Wiley & Sons, 2002.*
3. *G. Taguchi, "Introduction to Quality Enginnering – Designing Quality Into Products and Processes", Asian Productivity Organization, 1990.*
4. *P.J. Ross, "Aplicações das Técnicas de Taguchi na Engenharia da Qualidade", Makron, MacGraw-Hill, São Paulo, 1991*

Anexo II - Monitorização e Tratamento de Poluentes Atmosféricos**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Monitorização e Tratamento de Poluentes Atmosféricos

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Monitoring and Abatement of Atmospheric Pollutants

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ENG

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

121.5

9.4.1.5. Horas de contacto:

45 (30T + 15TP)

9.4.1.6. ECTS:

4.5

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

João Fernando Pereira Gomes (39)

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

João Miguel Alves da Silva (6)

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

Esta UC visa ministrar aos alunos conhecimentos sobre a temática da monitorização e tratamento de efluentes gasosos, no sentido de minimizar o seu impacto ambiental. Após a frequência da UC os alunos deverão ser capazes de identificar problemas de poluição atmosférica, desde a sua geração até à sua remediação, passando pela monitorização e dimensionamento de sistemas de tratamento adequados no sentido de virem a cumprir com normas de emissão e demais legislação aplicável.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This unit aims to provide the students knowledge on the subject of monitoring and abatement of gaseous pollutants in order to contribute to minimize its negative environmental impact. Upon approval on this unit, students will be able to identify atmospheric pollution problems, since the origin until remediation, comprising monitoring and design of abatement systems in order to be able to comply with emission standards and other relevant regulation on air quality.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *O problema da poluição do ar e da contaminação de efluentes gasosos*
2. *Combustão e combustíveis. Sistemas de combustão*
3. *Enquadramento legislativo*
4. *Monitorização de poluentes atmosféricos e de efluentes gasosos*
5. *Objetivos a atingir no tratamento de efluentes gasosos*
6. *Equipamentos de tratamento de efluentes gasosos*
7. *Opções de investimento do ponto de vista económico*
8. *Alterações processuais e adoção de tecnologias limpas versus tratamentos de fim-de-linha*
9. *Estudo de casos*

9.4.5. Syllabus:

1. *Air pollution problems and contamination of gaseous effluents*
2. *Fuels and combustion. Combustion systems*
3. *Relevant legislation and regulations on air quality*
4. *Monitoring atmospheric pollutants and gaseous effluents*
5. *Objectives to attain in air pollution abatement*
6. *Equipment for air pollution abatement*
7. *Investment options for air pollution abatement*
8. *Process changes and use of clean technologies versus end-of-pipe treatment systems*
9. *Case studies*

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

As competências básicas que se pretende serem adquiridas pelos alunos encontram-se diretamente ligadas a cada um dos principais conteúdos programáticos, podendo ser adquiridas pela frequência das respetivas aulas e pela realização ao longo do semestre das atividades de avaliação contínua associadas a cada conteúdo programático.

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

Basic competences intended to be provided to the students are directly connected to each learning theme. Those are to be acquired by attending the classes and by attending the short tests and other evaluation activities associated to each learning theme.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino é efetuado com base em aulas e em trabalho de estudo e pesquisa. Os alunos são motivados para assumir uma atitude ativa na pesquisa de informação de base e na resolução de problemas de aplicação.

A avaliação da disciplina comporta uma componente de avaliação contínua (30%) e uma componente de avaliação por exame (70%). O aluno terá aprovação quando a classificação resultante das duas componentes de avaliação for superior a 9,5 valores, sendo, no entanto, condição necessária ter nota superior a 9,5 na componente de exame. A componente de avaliação contínua tem 3 mini-testes escritos a realizar ao longo do semestre. A classificação da avaliação contínua é obtida pela média aritmética das classificações obtidas nos mini-testes. A componente de avaliação por exame é constituída por uma prova escrita com duração de 3 horas abrangendo toda a matéria lecionada.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching is performed based on classes and study and research work. Students are expected to be actively involved in searching basic information of the learning themes as well as in solving application exercises.

Evaluation in this unit comprises continuous evaluation (30%) and a final written examination (70%). To have approval in the unit one should have a minimum classification of 9.5 values, in a scale of 0 to 20, in the written examination component. The continuous evaluation component comprises 3 short tests during classes and its classification will be obtained as the mean average of the short tests. The written examination component will last 3 hours and comprises all learning themes of this curricular unit.

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

As aulas são dedicadas ao debate e exposição dos conteúdos programáticos, bem como para a análise e resolução de problemas e casos de estudo, permitem aos alunos adquirir conhecimentos sobre as técnicas, tecnologias e equipamentos disponíveis para monitorizar e efetuar eficazmente o controlo da poluição atmosférica.

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

Classes are devoted to explanation and debate to the learning themes, and, also, resolution of exercises and case studies. This will allow students to acquire specific knowledge on technologies and equipment to perform monitoring and abatement of air pollution.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. De Nevers, N., "Air Pollution Control Engineering", McGraw Hill International Editions, Singapore, 2000
2. Francis, W., Peters, M., "Fuels and Fuel Technology", Pergamon Press, 2nd Edition, London, 1980
3. Gomes, J., "Poluição Atmosférica: Um manual universitário", Publindústria, 2ª Edição, Porto, 2010
4. Heck, R.M., Farrauto, R.J., Gulati, S.T., "Catalytic Air Pollution Control", 3rd ed., John Wiley & Sons, 2009

Anexo II - Qualidade da Água

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Qualidade da Água

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Water Quality

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ENG

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

81

9.4.1.5. Horas de contacto:

30

9.4.1.6. ECTS:

3

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Maria Paula Gomes Cantinho da Silva, 28 h

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

Maria Teresa Loureiro dos Santos, 2 h

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

1. *Compreender a disponibilidade global de Recursos Hídricos, as características das massas de água naturais e suas potencialidades enquanto recursos de água doce para as atividades humanas.*
2. *Percepcionar a importância da Diretiva Quadro da Água como instrumento fundamental de gestão concertada da qualidade de águas superficiais e subterrâneas a nível da UE, e conhecer a legislação decorrente da sua transposição que a nível nacional regulamenta as normas de descarga e de qualidade da água em função dos diferentes usos. Compreender, neste contexto, os conceitos de gestão de Bacia Hidrográfica e de Ciclo Urbano da Água.*
3. *Caracterizar os diferentes poluentes da água, de acordo com as suas origens e significado ambiental na Rede Hidrográfica, particularmente no que se refere aos relacionados com descargas de ETAR e com as origens de captação de ETA para produção de água para consumo humano.*
4. *Utilizar ferramentas de avaliação/previsão do comportamento dos poluentes em águas superficiais.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. Understand the global availability of water resources, the characteristics of natural water bodies and their potential while freshwater resources for human activities.
2. Realize the importance of the Water Framework Directive as a key instrument for concerted management of surface and groundwater quality at EU level, and to know the legislation arising from its transposition which regulates at the national level the discharge standards and the water quality standards for the different uses. Understand, in this context, the concepts of Watershed management and Urban Water Cycle.
3. Characterize the different water pollutants, according to their origins and environmental significance in the water bodies, particularly with regard to those related to WWTP discharges and uptake sources of WTP for drinking water production.
4. To use tools for assessing/predicting pollutants behaviour in surface waters.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Ciclo hidrológico e distribuição da água na Terra. Caracterização das águas naturais.
2. Rede Hidrográfica (RH). Caracterização de águas superficiais e subterrâneas. A Bacia Hidrográfica como área de estudo.
3. Quadro de Ação Comunitária no domínio da política da água. Diretiva Quadro da Água (DQA): objetivos, definições, planos de gestão. Regulamentação nacional decorrente da DQA: normas de descarga e normas de qualidade em função dos usos da água (consumo humano, rega, banhar, reutilização). Ciclo Urbano da Água.
4. Parâmetros de Qualidade da Água definidos na DQA – caracterização dos diferentes poluentes: matéria orgânica, nutrientes, microrganismos patogénicos, substâncias tóxicas (prioritárias/perigosas). Origem dos poluentes: fontes pontuais e difusas. Expressão dos parâmetros: cargas e concentrações.
5. Efeitos dos poluentes na RH: descargas de ETAR-balanços de massa e modelação; avaliação de eutrofização de lagos/albufeiras para produção de água para consumo humano em ETA.

9.4.5. Syllabus:

1. Hydrologic cycle and water distribution on Earth. Characterization of natural waters.
2. Freshwater habitats. Surface waters and groundwater characterization. The Watershed as area of study.
3. Framework for Community action in the field of water policy. The Water Framework Directive (WFD): objectives, definitions, management plans. National Regulation arising from the WFD: discharge standards and quality standards according to water uses (human consumption, irrigation, bathing, reuse). The Urban Water Cycle.
4. Water quality parameters set in the WFD - characterization of different pollutants: organic matter, nutrients, pathogenic microorganisms, toxic substances (priority/hazardous). Pollutants origin: point and diffuse sources. Expression of parameters: loads and concentrations.
5. Effects of pollutants on freshwater habitats: WWTP discharges - mass balances and modelling; evaluation of the eutrophication status of lakes/reservoirs intended for the production of drinking water in WTP.

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

A UC versa um conjunto de conteúdos no âmbito da Qualidade da Água, com particular enfoque em fornecer competências essenciais para a realização da UC subsequente de Estações de Tratamento de Águas e Águas Residuais.

Numa primeira parte, a UC abrange conteúdos relativos à caracterização de águas superficiais e subterrâneas que fornecem aos alunos competências para o seu estudo e análise, para perceção da importância da Diretiva Quadro da Água da UE na sua gestão e para aplicação da decorrente regulamentação a nível nacional, particularmente no que se refere à articulação das normas de descarga e de qualidade em função dos usos da água. Numa segunda parte, são fornecidos conteúdos relativos à origem, caracterização e significado ambiental dos diferentes poluentes, que permitem aos alunos compreender e avaliar os seus efeitos nas massas de água, dentro de uma perspetiva prática através da realização de exercícios utilizando métodos de avaliação/previsão do comportamento dos poluentes.

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

The UC addresses a set of contents within the scope of Water Quality, with particular focus on providing core competencies for the conduct of the subsequent UC of Water and Wastewater Treatment Plants. In a first part, the UC covers contents related to the characterization of surface waters and groundwater that provide students with skills for their study and analysis, for understanding the importance of the EU Water Framework Directive in its management and for applying the resulting national regulation, particularly as regards to the articulation of the discharge and quality standards according to water uses. In a second part, contents are provided concerning the origin, characterization and environmental significance of the different pollutants, which allow students to understand and evaluate their effects on water bodies, within a practical perspective through exercises using methods of assessment/prediction of the pollutants behavior.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: exposição oral da matéria, apoiada por apresentações de slides.

Aulas teórico-práticas: resolução de exercícios em articulação com a componente teórica, recorrendo a utilização de folhas de cálculo (EXCEL) em parte dos conteúdos.

Aulas práticas: demonstração de métodos e equipamentos envolvidos na determinação de parâmetros de poluição da água, previamente abordados nas aulas teóricas (aula realizada no Laboratório).

Avaliação contínua: 1. Realização de um trabalho de grupo (Tg). 2. Teste global correspondente a prova escrita no final do semestre (Tg). A classificação mínima a obter em cada elemento de avaliação é de 8 valores.

Nota final (NF) = 0,3 TG + 0,7 Tg. Aprovação com NF \geq 9,5 valores.

Avaliação por exame: Exame correspondente a prova escrita, abrangendo toda a matéria, realizada numa das épocas de exames (Ex). Aprovação com Ex \geq 9,5 valores.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes: oral exposition, supported by slide presentations.

Theoretical-practical classes: practical exercises according to the theoretical classes, using spreadsheets (EXCEL) for some of the contents.

Practical classes: demonstration of methods and equipment involved in the determination of water pollution parameters, previously covered in theoretical classes (class held at the Laboratory).

Continuous evaluation: 1. Realization of a group work (TG). 2. Global written test at the end of the semester (Tg). The minimum required grade in each evaluation element is of 8 values.

Final mark (NF) = 0,3 TG + 0,7 Tg. Approval when NF \geq 9,5 values.

Exam evaluation: written exam, covering all the subjects studied (Ex), performed in one of the exam seasons. Approval when NF \geq 9,5 values.

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

A metodologia de ensino adotada na Unidade Curricular envolve aulas teóricas articuladas no seu conteúdo com aulas teórico-práticas. Nas aulas teóricas são apresentados os conceitos e fundamentos científicos da matéria, complementados com exemplos e análise de casos de estudo. Nas aulas teórico-práticas são realizados exercícios de aplicação no seguimento dos conceitos introduzidos nas aulas teóricas, de modo a consolidar os conhecimentos adquiridos e detetar eventuais fragilidades que indiquem necessidade de rever alguns conteúdos. A metodologia de ensino considera ainda uma aula prática, a realizar no Laboratório, com o objetivo de familiarizar os alunos com os métodos e equipamentos utilizados na determinação de parâmetros de poluição da água. Fora das horas de contacto, e sob orientação tutorial, é realizado um trabalho de grupo correspondendo a um exercício de avaliação/previsão de qualidade da água, envolvendo as metodologias lecionadas, pesquisa e análise de dados, que permite aferir conhecimentos e promove competências de autonomia e espírito crítico.

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

The teaching methodology adopted in the Curricular Unit involves theoretical classes articulated in their content with theoretical-practical classes. Theoretical classes present the concepts and scientific foundations of the subject matters, complemented by examples and case study analysis. The theoretical-practical classes concern application exercises, following the concepts introduced in theoretical classes, in order to consolidate the acquired knowledge and detect any weaknesses that indicate the need to review some contents. The teaching methodology further considers a practical class, to be held at the Laboratory, in order to familiarize students with the methods and equipment used in the determination of water pollution parameters. Out of the contact hours, and under tutorial guidance, one group work is carried out, corresponding to a water quality assessment/prediction exercise involving the methodologies taught, research and data analysis, which allows the assessment of the acquired knowledge and promotes skills of autonomy and critical thinking.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Boyd, C. E., "Water Quality. An Introduction", Springer, 2nd Edition, 2015.

2. N. F. Gray, "Water Technology. An Introduction for Environmental Scientists and Engineers", 2nd Edition, Elsevier B.H., 2005.

3. Sawyer, C. N., McCarty, P. L., Parkin, G.F., "Chemistry for Environmental Engineering and Science", McGraw-Hill, 5th Edition, 2003.

Anexo II - Design de Produto e Processo

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Design de Produto e Processo

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Product and Process Design

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:*CE***9.4.1.3. Duração:***Semestral***9.4.1.4. Horas de trabalho:***162***9.4.1.5. Horas de contacto:***45***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Isabel Maria da Silva João, 45h***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

A unidade curricular de Design de Produto e Processo tem como principal objetivo desenvolver um conjunto de conceitos relacionados com a conceção de novos produtos e seu impacto na produção, comercialização, uso e fim de vida dos mesmos. Nesta unidade curricular são apresentadas as várias fases de design do produto e abordam-se as várias ferramentas utilizadas. A unidade curricular visa dotar os alunos da compreensão das várias fases de design do produto, de competências para saber utilizar as principais ferramentas utilizadas na conceção de novos produtos, dotar os alunos de competências para melhorar a comunicação de ideias de forma verbal e escrita.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The curricular unit of Product and Process design has as main objective to develop a set of concepts related to the development of new products and their impact on production, marketing, use and end of life. This curricular unit presents the various stages of product design and make an approach to the various tools used in product design. The course aims to provide students with the understanding of the various stages of product design, and also the skills to know how and when to use the main tools used in the design of new products, and also provide students with the necessary skills to enhance the communication of ideas either verbally or written.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Introdução ao design do produto. As várias fases de desenvolvimento do produto.
Planeamento do produto. Identificar oportunidades, alocação de recursos e definição de metas.
Identificação das necessidades: Recolha de dados; Interpretação dos dados em termos de necessidades;
Organização das necessidades; Importância relativa.
Especificações do produto: definição e conversão de necessidades em especificações; Revisão de especificações; "Benchmarks"; Desdobramento da função qualidade. Especificações alvo.
Geração de conceitos de produto: A actividade geração de conceitos; Clarificação do problema; Procura externa e interna; Sistematização.
Seleção de conceitos: Estruturação do problema; Triagem e classificação.
Teste conceitos. Protótipos analíticos e físicos.
Propriedade intelectual e transferência de tecnologia. Patentes.
Pré-produção. Desenvolvimento do processo; Scale-up.
Inclusão dos aspetos ambientais no desenvolvimento de produtos (DFE). Análise do ciclo de vida.*

9.4.5. Syllabus:

*Introduction to product design. The various phases of product development.
 Planning product. Identify opportunities, allocation of resources and setting goals.
 Identification of needs: data collection; Interpretation of data in terms of needs; Organization needs;
 Relative importance.
 Product Specifications: definition and conversion of customer requirements into specifications; Revision of specifications; "Benchmarks"; Quality function deployment. Target specifications.
 Product concepts generation: the activity of concept generation; Clarification of the problem; external demand and internal demand; Systematization.
 Selection of concepts: Structuring the problem; screening and classification.
 Concept Tests. Analytical and physical prototypes.
 Intellectual property and technology transfer. Patents.
 Pre-production. Process Development, Scale-up.
 Inclusion of environmental issues in product development. Design for environment (DFE). Lifecycle Analysis.*

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

*O design de produto e processo consiste num conjunto de atividades desde a perceção da oportunidade de mercado, geração de ideias, seleção de conceitos e teste de protótipos até às especificações finais com término na produção, venda, utilização e fim de vida. Um bom design de produto é fulcral nesta era de produção massificada e visa desenvolver produtos ambientalmente corretos, socialmente justos e economicamente viáveis.
 Nesse sentido os vários pontos do programa desenvolvem as várias fases do design de produto proporcionando um conjunto de ferramentas utilizadas na conceção de novos produtos permitindo dotar os alunos de competências para a sua utilização.*

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

The product and process design is a set of activities ranging from the perception of the market opportunity, idea generation, selection of concepts and test prototypes until the final specifications ending in the production, sale, use and end of life. A good product design is crucial in this age of mass production and aims to develop environmentally friendly products, socially just and economically viable. In this sense the various points of the program develop the various stages of product design by providing a set of tools used in the design of new products providing the students with the right skills for their use.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias de Ensino: Metodologias expositivas para exploração de conceitos e teoria. São utilizadas metodologias ativas que envolvem a participação dos discentes na resolução de problemas ou estudos de caso com vista a explorar aspetos relacionados com o saber fazer e colocação em prática dos conhecimentos teóricos adquiridos.

A avaliação compreende dois testes parciais (T1 e T2) onde se explora e testa os conhecimentos adquiridos.

Para obter aprovação $(T1+T2)/2 \geq 10$ desde que T1 e T2 tenham nota mínima de 8 valores.

Avaliação por exame:

Exame Final (EF): $EF \geq 10$ numa escala de 0-20 de forma a obter aprovação

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching methodologies:

Expositive methodologies to explore concepts and theory. Active methodologies involving the active participation of the students in the resolution of the problems or case studies in order to explore some issues related to know how to do and how to apply the theoretical knowledge acquired.

Continuous assessment comprises two partial tests (T1 and T2) where the knowledge acquired is tested.

To obtain approval by continuous assessment $(T1 + T2) / 2 \geq 10$ as long as T1 and T2 have a minimum score of 8 values.

Final exam evaluation:

Final Exam (FE): $FE \geq 10$ in a scale 0-20 in order to obtain approval

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

Após a frequência da unidade curricular de design de produto e processo espera-se que o aluno conheça e compreenda as várias fases de design de produto, saiba utilizar as várias ferramentas lecionadas em contexto real, tenha a capacidade analítica e crítica para desenvolver produtos sustentáveis e saiba aplicar e integrar os conhecimentos adquiridos com a realização de trabalhos. A aprendizagem baseada em problemas preparará melhor os alunos para a resolução de problemas reais, facilitará a aplicação das várias ferramentas por parte dos alunos e propiciará a retenção do conhecimento adquirido, sendo uma forma estimulante de aprendizagem de novas matérias.

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

After the frequency of product and process design it is expected that the students know and understand the various stages of product design, learn how to use the various tools taught in a real context and also that they have the critical and analytical skills to develop sustainable products and learn to apply and integrate the knowledge gained from the undertaking work. The problem-based learning better prepares students for solving real problems, facilitate the application of various tools by students and will provide retention of the acquired knowledge, and a way of stimulating learning new subjects.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. *E.L. Cussler, G.D. Moggridge, Chemical Product Design, Cambridge University Press, 2001.*
2. *K.T. Ulrich, S.D. Eppinger, Product Design and Development, 3rd Ed., McGraw-Hill, 2003.*
3. *W.D. Seider, J.D. Seader, D.R. Lewin, S. Widagdo, Product & Process Design Principles: Synthesis, Analysis, and Evaluation, 3rd Ed., Wiley, 2010.*
4. *L.V. Shavinina, The international handbook on innovation, Pergamon, 2003.*
5. *P.G. Smith, D.G. Reinertsen, Developing products in half the time: new rules, new tools, 2nd Ed., John Wiley & Sons, 1998*

Anexo II - Sustentabilidade Energética

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Sustentabilidade Energética

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Energy Sustainability

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

121,5

9.4.1.5. Horas de contacto:

45

9.4.1.6. ECTS:

4,5

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

João Fernando Pereira Gomes, 25

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

Jaime Filipe Borges Puna, 20

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

- 1 - *Compreender os principais problemas e desafios (tecnológicos, ambientais e económicos) do sector energético nas várias esferas de análise: global, europeu, nacional e empresarial;*
- 2 - *Ser capaz de fazer análise técnica e económica simplificada a projetos de produção/gestão de energia;*
- 3 - *Ter conhecimento dos aspetos fundamentais das tecnologias de produção, transformação e utilização de energia, suficientes para analisar a sua aplicabilidade a situações concretas;*
- 4 - *Desenvolver e aplicar o conceito de sustentabilidade energética incluindo a geração renovável e a utilização racional de energia;*
- 5 - *Conhecer o quadro regulamentar e os principais instrumentos de política energética a nível europeu e nacional.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1 - *Understand the key issues and challenges (technological, environmental, and economic) of the energy sector in the various spheres of analysis: global, European, national and enterprise;*
- 2 - *Be able to make simplified technical and economic analysis of energy production/management projects;*
- 3 - *Be aware of key aspects of the production, transformation, and energy use technologies, enough to examine its applicability to specific situations.*
- 4 - *Develop and implement the concept of energy sustainability including renewable generation and the rational use of energy.*
- 5 - *Know the regulatory framework and key energy policy instruments at European and national level.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - *Conceitos e princípios: produção, transformação e utilização de energia; rendimento, eficiência, consumo médio, marginal e específico. Diagramas de Sankey. Energia primária, final, útil e produtiva*
- 2 - *Energias renováveis e não renováveis: combustíveis petrolíferos, gás natural, carvão; energia eólica, hídrica, solar, geotérmica, das ondas e marés, biomassa. Principais biocombustíveis.*
- 3 - *Energia e Ambiente: alterações climáticas. Poluição atmosférica. Os gases de efeito de estufa (GEE). Impactes ambientais. O limite dos recursos naturais. Tratamento de resíduos de atividades industriais ligadas à produção e gestão de energia. Tecnologias de sequestro armazenamento de CO2.*
- 4 - *O Sistema de Certificação Energética em Portugal: conceitos, metodologias e aplicações. Casos de estudo.*
- 5 - *Políticas energéticas: da UE e nacional: objetivos, metas e instrumentos. Sistema energético nacional.*
- 6 - *Análise técnica e económica de projetos de gestão e utilização de energia. Casos práticos.*

9.4.5. Syllabus:

- 1 - *Concepts and basic principles: production, processing and use of energy; yield, efficiency, average and marginal consumption. Sankey diagrams. Primary, final, useful, and productive energy. Applications*
- 2 - *Renewable Energy and Non-renewables energy: oil, natural gas, coal; wind, hydro, solar, geothermal, tides and waves; biomass. Main biofuels.*
- 3 - *Energy and Environment: climate change. The greenhouse gases (GHG). Environmental impacts. The limits of natural resources. Treatment of waste from industrial activities linked to energy production and management. Technologies of sequestration and storage of carbon dioxide.*
- 4 - *The Energetic Certification System in Portugal: concepts, methodologies, and applications. Case Studies.*
- 5 - *Energy Policies. EU energy policy and national energy policy, objectives, targets, and instruments. The national energy system.*
- 6 - *Technical and economic analysis of projects of energy management and use. Case studies.*

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

No início, o aluno é levado a conhecer os aspetos fundamentais do setor energético. É depois introduzida a análise e estudo das várias formas e tecnologias de produção e utilização de energia; a que se segue o estudo das implicações ambientais dessa utilização, estudando quer os problemas quer as perspetivas de solução do ponto de vista da sustentabilidade energética. É estudado o enquadramento Europeu e nacional em termos das grandes linhas da política energética e sua relação com o ambiente e a sustentabilidade. É estudada a análise técnica e económica de projetos de produção e gestão de energia e analisados casos práticos. Este conjunto de temas convergem de modo coerente numa visão de sustentabilidade para o setor energético.

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

In the beginning, the student is led to know the fundamental aspects of the energy sector. He is then introduced into the study and analysis of the various forms and technologies of energy production and use; followed by the study of the environmental implications of these activities. Problems are studied in parallel with the respective solutions, in terms of sustainable energy. The European and national framework is studied in terms of the broad lines of energy policy and its relationship to the environment and sustainability. Technical and economic analysis of energy production and management projects is

studied, and case studies analysed. This set of issues converges consistently into a sustainability vision for the energy sector.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Compreende exposição em sala de aula, análise e discussão de temas que culminam na realização de trabalhos com realização autónoma pelos alunos e acompanhamento pelos docentes, trabalho com apresentação e discussão. O regime de avaliação continua tem duas componentes, trabalho(s) com apresentação e discussão oral, correspondendo a média aritmética a 40% da nota final e um teste correspondendo a 60% da nota final. A classificação final é a média ponderada das classificações obtidas, sendo necessário obter a classificação mínima de 9,5 valores em qualquer uma delas. O regime de exame compreende uma prova escrita, correspondendo a 60% da nota final e os trabalhos anteriormente referidos, correspondendo a média aritmética a 40% da nota final. A classificação final é a média ponderada das classificações obtidas nas duas componentes, sendo necessário obter a classificação mínima de 9,5 valores em qualquer uma delas.

Regime de melhoria de nota: igual ao regime de exame.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology includes classroom lectures, the analysis and discussion of themes and autonomous assignments by students, with teachers' supervision. The assignment will be presented and discussed by the pupils. Continuous evaluation consists of two components, assignments with oral presentation and discussion, corresponding the arithmetic average to 40% of the final grade and an exam corresponding to 60% of the final grade. The final classification is the weighted average of the marks obtained in the two components, and it's necessary to obtain a minimum of 9.5 in any one of them. The evaluation comprises a written exam, corresponding to 60% of the final grade and the assignments, corresponding the arithmetic average to 40% of the final grade. The final classification is the weighted average of the marks obtained in the two components, and it's necessary to obtain a minimum of 9.5 in any one of them.

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

As metodologias de ensino e avaliação, prevendo uma componente de trabalho em sala de aula e uma componente de trabalho autónomo pelo aluno, embora com acompanhamento permanente do docente, procuram garantir que, por um lado, a compreensão da globalidade da UC, por parte do aluno e, por outro, estimular a sua autonomia no desenvolvimento da matéria da UC.

A componente em sala visa levar o aluno a conhecer as principais questões relacionadas com o setor da energia nos seus vários aspetos: de política, tecnológicos e ambientais.

O trabalho autónomo pelo aluno, visa complementar esse conhecimento em temas específicos, julgados relevantes para uma compreensão holística do setor da energia e sua interação com o ambiente e sustentabilidade.

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

The teaching methodologies and evaluation, that include classroom work combined with independent work by the student, but with close monitoring of teacher, seek to ensure that, on the one hand, the understanding of the overall UC by the student is achieved and, on the other hand, to stimulate students' autonomy in the matters of UC.

The classroom component aims to give the student the knowledge about the main issues related to the energy sector in its various aspects: policy, technology, and environmental implications.

The independent work by the student is designed to complement this knowledge with specific issues deemed relevant to a holistic understanding of the energy sector and its interaction with the environment and sustainability.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

[1] Pelkmans, L. et al., *European Biofuels Strategy*, *International Journal of Environmental Studies*, 64, 325-346, 2007.

[2] Nersesian, Roy L., *Energy for the 21st Century*. M. E. Sharp, 2009

[3] Capehart, B., et al., *Guide to Energy Management*, 7th Edition, The Fairmont Press Inc., 2009.

[4] Kreith, F., Goswami, D.Y. (Eds.), *Energy Management and Conservation Handbook*, 2nd Ed. CRC Press, 2016

[5] *Energy Policy of AIE Countries*, *Portugal Review*, Agência Internacional de Energia, 2009.

[6] Rincon-Mejia, E., Heras, A., *Sustainable Energy Technologies*, CRC Press, 2017.

[7] Blazev, A., *Power Generation and The Environment*, Fairmont Press, 2014.

Anexo II - Auditorias e Certificação

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Auditorias e Certificação***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Audits and Certification***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***EG***9.4.1.3. Duração:***Semestral***9.4.1.4. Horas de trabalho:***121,5***9.4.1.5. Horas de contacto:***45***9.4.1.6. ECTS:***4,5***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***João Fernando Pereira Gomes (15)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Gil Vicente Jorge Marcelino (30)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Esta UC visa ministrar aos alunos conhecimentos sobre a temática da certificação e auditorias. Após a frequência da UC os alunos deverão ser capazes de compreender o funcionamento da metodologia de certificação de sistemas de gestão, assim como o planeamento, execução e condução de auditorias.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***This unit intends to teach students on the subject of certification and auditing. After completion of this unit, students will be able to understand the methodology of certification as well as planning and execution of quality audits.***9.4.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Introdução: acreditação/certificação nos sistemas integrados de gestão e no SPQ.*
- 2. A função auditoria: auditoria interna, sistema de controlo interno, gestão do risco.*
- 3. Aplicações e estudo de casos: tipos de auditorias, auditorias a laboratórios cf. ISO 17025.*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction: accreditation/certification within integrated management systems and within SPQ.*
- 2. Auditing: internal audits, internal control system, risk management*
- 3. Applications and case studies: types of audits, laboratory auditing according ISO 17025*

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular*As competências básicas que se pretende serem adquiridas pelos alunos encontram-se diretamente ligadas a cada um dos principais conteúdos programáticos, podendo ser adquiridas pela frequência das respetivas aulas, incluindo exercícios e trabalhos, e pela realização ao longo do semestre das atividades de avaliação contínua associadas a cada conteúdo programático.*

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

The basic competences to be acquired by students are directly connected to each one of the programmatic items, and are to be acquired by attending classes, comprising exercises and the execution of assignments, as well as by the continuous evaluation exercises taking place during the semester.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino é efetuado com base em aulas, realização de trabalhos em grupo de estudo e pesquisa. Os alunos são motivados para assumir uma atitude ativa na pesquisa de informação de base e na resolução de problemas de aplicação.

A avaliação das componentes 1 e 3 (A1) será feita a partir de um teste de perguntas relativo a situações de casos de estudo de auditorias. A avaliação da componente 2 (A2) será feita a partir de um trabalho de grupo constituído por uma Auditoria e respetivo Plano de Trabalhos. Cada grupo define uma atividade ou um processo para outro grupo auditar. Esta atividade ou processo deve corresponder à atividade profissional de um dos membros do grupo que vai ser auditado. O trabalho tem como objetivo avaliar a equipa de auditoria e não conhecer e avaliar os processos e os riscos existentes numa dada empresa ou área dessa empresa. A classificação final na UC é a média ponderada das 2 componentes: NF = 0,25 A1 + 0,75 A2

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In this unit, teaching is based on classes and/or study group and research. Students will be motivated to assume an active attitude in research information and on solving problems.

Evaluation of components 1 and 3 (A1) will be done by a test related with situation occurrences during case study audits. Evaluation of component 2 (A2) will be done by a group assignment consisting of an Audit and its respective Work Plan. Each group will define an audit activity or a process from another group to be audited. This activity or process should correspond to the professional activity of, at least, one member of the group to be audited. The objective of this assignment is to evaluate the auditing team, and not to assess the processes and risks in a specific organization or area of the organization. The final classification (NF) in the Unit will be the weighted average among the 2 components: NF = 0,25 A1 + 0,75 A2

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

As aulas são dedicadas ao debate e exposição dos conteúdos programáticos, bem como para a análise, resolução de problemas e casos de estudo, permitem aos alunos adquirir conhecimentos sobre as metodologias de auditorias e certificação.

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

Classes are devoted to explain and debate the programmatic items, as well as analysis and resolution of exercises and case-studies, which allow students to learn about methodologies on audits and certification.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Pires, A., *Qualidade, sistemas de gestão da qualidade*, 2ª Edição, Ed. Sílabo, Lisboa, 2016
2. Fey, R.; Cogue, J., *Princípios da Gestão da Qualidade*, Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1989
3. Miranda, R., *Aplicações da Qualidade na Indústria*, Ed. Universidade Aberta, Lisboa, 2002
4. Mills, C., *A Auditoria da Qualidade*, Makron Books, São Paulo, 1994
5. Juran, J., Godfrey, A., *Juran's Quality Handbook*, McGraw Hill, 1999

Anexo II - Estações de Tratamento de Águas e Águas Residuais**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Estações de Tratamento de Águas e Águas Residuais

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Water and Wastewater Treatment Plants

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ENG

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

60

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*Maria Teresa Loureiro dos Santos – 54h***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Maria Paula Gomes Cantinho da Silva – 6h***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***A unidade curricular (UC) de Estações de Tratamento de Águas e Águas Residuais tem por objetivos ministrar aos alunos conhecimentos sobre:*

- 1 - operações e processos unitários aplicados nos tratamentos de água para consumo humano e de águas residuais;*
- 2 - dimensionamento, exploração e manutenção de estações de tratamento de águas (ETA) e de estações de tratamento de águas residuais (ETAR);*
- 3 - tratamento/valorização e destino final de gradados, óleos e gorduras, areias e lamas;*
- 4 - tratamentos de odores e biogás;*
- 5 - balanço energético e pegada de carbono de ETA e ETAR.*

*Após a frequência da UC os alunos deverão ser capazes de: saber fundamentar e avaliar estudos de projeto, exploração e manutenção de ETA e ETAR; ter capacidade de processar a aplicação de operações e processos unitários no tratamento de águas, águas residuais; selecionar e aplicar os tratamentos e destinos de subprodutos e saber contabilizar e avaliar consumos energéticos em ETA e ETAR.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***The curricular unit (CU) of Water and Wastewater Treatment Plants aims to give students knowledge concerning:*

- 1 - operations and processes units applied in drinking water and wastewater treatments;*
- 2 - design, operation and maintenance of water treatment plants (WTP) and wastewater treatment plants (WWTP);*
- 3 - treatment/valorisation and final disposal of screenings, oils and grease, grits and sludge;*
- 4 - odours and biogas treatments;*
- 5 - energy balance and carbon footprint of WTP and WWTP.*

*After approval in CU the students should be able: to conceptualise and evaluate studies to support the design, operation and maintenance of WTP and WWTP; to assess the operations and processes units application on water and wastewater treatment; select and apply the treatments and final disposal of by-products and to account and evaluate energy consumption on WTP and WWTP.***9.4.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Sistemas de captação de águas superficiais e subterrâneas.*
- 2. Tratamento de água. Fileira de tratamento em ETA.*
- 3. Operações e processos unitários. Gradagem, tamisação, coagulação/floculação, decantação, filtração, arejamento, adsorção, permuta iónica e desinfecção.*
- 4. Planos de segurança da água.*
- 5. Sistemas de drenagem de águas residuais e pluviais.*
- 6. Tratamento de águas residuais. Fileira de tratamento em ETAR.*
- 7. Tratamento preliminar e primário. Gradagem, desarenação, flotação, neutralização, regularização, sedimentação e coagulação/floculação*
- 8. Tratamento secundário. Leitões percoladores, discos biológicos, lagoas de estabilização, lamas ativadas e reatores biológicos de membrana*
- 9. Tratamento terciário. Oxidação química, biofiltração e desinfecção*

10. *Tratamento de lamas. Espessamento, estabilização, digestão anaeróbia, condicionamento, desidratação e destino final.*

11. *Desodorização e tratamento/valorização do biogás*

12. *Balances energéticos e pegada de carbono em ETA e ETAR*

9.4.5. Syllabus:

1. *Intake systems of surface and groundwaters.*

2. *Water Treatment. Treatment system on WTP.*

3. *Operations and processes units. Screening, coagulation/flocculation, sedimentation, filtration, aeration, adsorption, ion exchange and disinfection systems.*

4. *Water safety plans.*

5. *Collecting systems for sewage and rainwater.*

6. *Wastewater treatment. Treatment system on WWTP.*

7. *Preliminary and primary treatment. Screening, grit removal, flotation, neutralization, equalization, sedimentation and coagulation/flocculation.*

8. *Secondary treatment. Trickling filters, rotating biological contactors, stabilization ponds, activated sludge and membrane biological reactors.*

9. *Tertiary treatment. Chemical oxidation, biofiltration and disinfection.*

10. *Sludge Treatment. Thickening, stabilization, anaerobic digestion, conditioning, dewatering and final disposal.*

11. *Deodorization and biogas treatment/valorisation.*

12. *Energy balances and carbon footprint on WTP and WWTP.*

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

O objetivo 1 é complementado com os conhecimentos adquiridos nos conteúdos programáticos 1 a 9.

Os objetivos 2 e 3 são atingidos pela aquisição dos conhecimentos dos conteúdos programáticos 2, 3, 6 a 10.

Os objetivos 4 e 5 são atingidos pela aquisição dos conhecimentos dos conteúdos programáticos 10, 11 e 12.

Os conhecimentos são transmitidos em aulas teóricas, teórico-práticas e práticas laboratoriais, complementadas com uma visita de estudo.

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

Objective 1 is complemented with the knowledge acquired with the contents 1 to 9 in the syllabus.

Objective 2 and 3 are reached through the knowledge got with the contents 2, 3, 6 to 10 in the syllabus.

Objectives 4 and 5 require the contents 10, 11 and 12 in the syllabus.

Knowledge is transferred in theoretical, theoretical-practical and laboratorial practical classes, complemented with a study visit.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas são transmitidos os conhecimentos e as ferramentas essenciais, sendo apresentados exemplos reais de aplicação - estudo de casos.

As aulas teórico-práticas e práticas laboratoriais contemplam exercícios, consulta de sites

governamentais, aplicação de uma ferramenta de cálculo e a realização de uma experiência laboratorial.

A avaliação contínua é realizada através de um teste global (TG) e um trabalho (T) ao longo do semestre.

A avaliação por exame comporta uma componente de avaliação contínua (trabalho) e uma componente de avaliação por exame.

É condição necessária ter nota superior a 9,5 em cada componente da avaliação. O aluno terá aprovação quando a classificação resultante das duas componentes de avaliação for superior a 9,5 valores.

AVALIAÇÃO CONTÍNUA: 65% da nota do TG + 35% da nota do T.

AVALIAÇÃO POR EXAME: 65% da nota do exame + 35% da nota do T.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1. In the theoretical classes knowledge and essential tools are transferred, real examples of application are presented, e.g. case studies.

2. The theoretical-practical and laboratory practical classes are dedicated to practical exercises, governmental web sites consultation, application of a calculation tool and realization of a laboratory experiment.

Continuous assessment is performed through one global test (GT) completed with the drafting of one work (W) during the semester.

Summative assessment includes a continuous assessment component and a final examination.

It is necessary to have a higher grade than 9.5 on each component of the assessment. The student will be approved when the resulting classification of the two components of assessment are greater than 9.5.

CONTINUOUS ASSESSMENT: 65% grade of GT + 35% grade of W.

SUMMATIVE ASSESSMENT: 65% grade of final examination +35% grade of W.

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

ETAAR é uma UC em que se pretende adequar a metodologia pedagógica com os seus objetivos, tanto do ponto de vista científico, como da aplicabilidade prática na vida profissional dos conhecimentos adquiridos nesta UC.

Do ponto de vista pedagógico, pretende-se estimular nos alunos o interesse e a curiosidade pelo saber, eterno motor do progresso técnico-científico, desenvolver o seu sentido de aplicabilidade prática do conhecimento, como instrumento ao serviço do desenvolvimento socioeconómico, estimular o seu gosto pelo estudo das matérias ligadas ao tratamento de águas e águas residuais, subprodutos e consumos energéticos.

A UC de ETAAR é ministrada em três tipos de aulas: teóricas, teórico-práticas e práticas laboratoriais. Nas aulas teóricas, apresentam-se os fundamentos científicos das matérias, ilustrando com casos concreto da experiência profissional, para fazer a ligação à realidade da aplicação prática, sempre que apropriado. Alguns aspetos são desenvolvidos complementarmente nas aulas teórico/práticas. Procura-se que as aulas teóricas sejam participadas pelos alunos, fomentando a reflexão e a crítica sobre os assuntos.

As aulas teórico-práticas e as práticas laboratoriais, destinam-se à realização de exercícios, procurando-se que estes constituam a base para que os alunos desenvolvam as competências pretendidas, como a elaboração de uma folha de cálculo para dimensionamento de esquemas de tratamento de águas e águas residuais e a realização de uma experiência laboratorial.

O acompanhamento tutorial dos alunos fora das horas de contacto permitirá ao docente avaliar o empenho e a capacidade dos alunos de progredir na aquisição de conhecimentos e competências e também a deteção de aspetos a melhorar na metodologia de ensino.

A avaliação inclui um trabalho de projeto, de realização individual ou em grupo. Este trabalho será apresentado oralmente e seguido de discussão. Pretende-se com este trabalho permitir não só a aplicação dos conhecimentos adquiridos num ambiente mais próximo da realidade profissional, como fomentar o trabalho em equipa, muito importante na prática dos engenheiros e ainda desenvolver as competências dos alunos no que respeita a apresentação e argumentação. Os testes escritos e o exame têm a duração máxima de duas horas. Os alunos poderão fazer melhoria da nota do teste escrito, o que não será possível no trabalho de grupo.

A aprovação em ETAAR requer classificação final maior ou igual a 9,5 valores.

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

WWWTP is curricular unit where it aims to harmonise the teaching methodology and the course objectives both from the scientific point of view and the practical application along the professional life.

The way of teaching aims to: (a) stimulate the interest and curiosity of students for knowledge as the eternal motor of the technical and scientific development; (b) to induce their perspective of practical application of knowledge as a tool for socio-economic development; (c) to stimulate students will for the study of issues related to water and wastewater treatments, by-products and energy consumption.

Inducing students to reflect critically on issues is a way to get their active participation during classes.

WWWTP is taught in three types of classes: theoretical, theoretical-practical and laboratorial practical. The scientific background of theory is presented in the theoretical classes together with practical examples of professional experience whenever pertinent. Some theoretic aspects are further developed in the TP classes. Practical exercises, design and laboratorial experiment are conducted during the theoretical-practical and laboratorial practical classes.

Practical exercises are close to real professional life situations.

Tutorial supervision out of classes allows the professor to assess the dedication and ability of students in acquiring knowledge and skills as well as to detect issues to improve the teaching methodology.

The assessment includes a short report on design of water and wastewater treatment facilities, which may be individual or in a group of two. The students will give a short presentation of this work followed by discussion. This work will allow the student: to apply some of the knowledge in an environment closer to real professional life; to work within a team (very important in engineering practice); and to develop his competences concerning presentation and argumentation.

Mid-term and final tests and final examination have maximum duration of 2 hours.

Students can improve the grade of tests and examination but not of the monograph.

To get approval in WWWTP the final grade must be greater or equal to 9.5.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Alves, Célia, *Tratamento de Águas de Abastecimento*. 3ª Ed, Publindústria, Edições Técnicas, Porto, 2010.
2. Davis, M. L., *Water and Wastewater Engineering – Design Principles and Practice*. McGraw-Hill Companies, 2010.
3. Marecos do Monte, H., Santos, M. T., Barreiros, A. B., Albuquerque, A., *Tratamento de Águas Residuais - Operações e processos de tratamento físico e químico, Série CURSOS TÉCNICOS da ERSAR CT5, Livro, 2016.*
4. Marecos do Monte, H., Santos, M. T., Barreiros, A. M., *Tratamento de Águas Residuais – Processos de Tratamento Biológico, Série CURSOS TÉCNICOS CT6 da ERSAR, Livro, 2018.*
5. Tchobanouglos, G., Burton, F. L., Stensel, H. D., *Wastewater Engineering Treatment and Reuse*. 5th Ed.,

METCAL&EDDY, McGraw Hill, 2013.

6. Droste, R. L., Gehr, R. L., Theory and Practice of Water and Wastewater Treatment, 2nd Edition, Wiley, 2018.

Anexo II - Gestão da Informação e Sistemas de Apoio à Decisão

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão da Informação e Sistemas de Apoio à Decisão

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Information Management & Decision Support Systems

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EG

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

121,5

9.4.1.5. Horas de contacto:

45

9.4.1.6. ECTS:

4,5

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Isabel Maria da Silva João, 45h

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

<sem resposta>

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

A unidade curricular aborda aspetos relativos à gestão de informação nas organizações sendo a informação o ingrediente básico do qual dependem os processos de decisão. São abordadas várias metodologias de análise de decisão que têm um papel fundamental no auxílio à tomada de decisão. Desde a avaliação de opções quando os objetivos entram em conflito, avaliação de incerteza associada a algum evento futuro, tomada de decisão em grupo, afetação de recursos e negociação, até outra qualquer decisão complexa, os sistemas de apoio à decisão terão um papel fundamental no auxílio a dar ao decisor. Após a frequência espera-se que o aluno reconheça que a informação é um fator decisivo na gestão, demonstre conhecimento sobre a forma de gerir a informação, compreenda a complexidade e os aspetos qualitativos dos processos de tomada de decisão, utilize técnicas de análise multicritério e demonstre capacidade analítica e crítica na utilização das metodologias de apoio à decisão.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The curricular unit covers topics related to the management of information systems within organizations and topics related with decision analysis. The information is a fundamental element in every decision process. Whether the current problem is to evaluate options when objectives conflict, to make a choice when facing considerable uncertainty about the future, to obtain better information from a group of individuals, to reallocate limited resources for more effectiveness, or to negotiate with another party, the decision analysis and the decision support tools will play a valuable role in helping people to make decisions. After attendance the student should be able to recognize the importance of managing information and knowledge as a key organizational asset, know how to manage information, understand

the complexity and behavioral aspects of decision making, know how to use multi-criteria decision-making, demonstrate skills to use decision support tools.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução aos sistemas de informação*
2. *Gestão dos sistemas de informação*
3. *Análise de decisão*
4. *Decisões envolvendo múltiplos objetivos*
5. *Decisões que envolvem incerteza*
6. *Árvores de decisão*
7. *Decisões que envolvem grupos de indivíduos*
8. *Alocação de recursos e problemas de negociação*
9. *Software M-MACBETH para apoio à decisão*

9.4.5. Syllabus:

1. *Introduction to information systems*
2. *Information systems management*
3. *Decision Analysis*
4. *Decisions involving multiple objectives*
5. *Decision making under uncertainty*
6. *Decision trees*
7. *Decisions involving groups of individuals*
8. *Resource allocation and negotiation problems*
9. *Software M-Macbeth to decision support.*

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

Os conteúdos programáticos têm em consideração as várias necessidades e preocupações de todos os stakeholders envolvidos num processo de tomada de decisão de forma a permitir alocar e implementar soluções sustentáveis e adequadas à comunidade. A ciência multicritério de apoio à decisão tem muito para oferecer no que toca a efetuar compromissos entre os objetivos, muitas vezes conflitantes, na tomada de decisão individual e em grupo, na afetação de recursos e problemas de negociação, até outra qualquer decisão complexa. Nesse sentido os vários pontos do programa apresentam técnicas que permitem dotar os alunos de ferramentas adequadas para dar resposta e auxiliar o processo de decisão em problemas reais de elevada complexidade.

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

The syllabus takes into account the different needs and concerns of all stakeholders involved in the decision making process to enable allocate and implement sustainable solutions and appropriate to the community. The multicriteria decision support Science has a lot to offer when it comes to making trade-offs between objectives, often conflicting, in individual decision making and also in group decision making, in the resource allocation and negotiation problems, to any other complex decision. In this sense the various points of the program introduce techniques that allow to provide students with tools to respond and assist the decision-making process on real problems of high complexity.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Assenta em aulas por um lado expositivas, mas estimulando alunos ao estudo autónomo p/colocação de problemas de forma a estimular aprendizagem baseada na resolução de problemas. A aprendizagem dos alunos é orientada pelos problemas que lhes vão sendo apresentados e que resolvem de forma autónoma. Os alunos ficarão melhor preparados para resolver problemas reais, para pesquisar a informação necessária e para reter o conhecimento adquirido de uma forma estimulante.

Avaliação pode realizar-se de duas formas:

- regime de avaliação contínua é constituído por três componentes, trabalho(s) (TR), dois minitestes (MT1 e MT2) e um teste (T). A nota final, NF = 0,2 x[(MT1+MT2)/2] +0,3xTR +0,5xT, com nota mínima de 9,5 nas componentes TR e T.

- regime de exame compreende um exame final. Para ter aprovação na unidade curricular é necessário obter a classificação mínima de 9,5 valores numa escala de 0 a 20.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes based by one hand on expository teaching but also by stimulating students to study independently by the placement of problems in order to stimulate the learning based on problem solving. Students learning is guided by the problems that they are being presented and solved independently. Students will be better prepared to solve real problems, to find the necessary information and to retain the knowledge gained in a stimulating.

The evaluation can be done in two ways: continual evaluation(1) and final examination (2).

(1) consists of three components: work(s) (TR), two mini tests (MT1 e MT2) and a test (T). The final grade,

$NF = 0.2 \times [(MT1+MT2)/2] + 0.3 \times TR + 0.5 \times T$, with a minimum mark of 9.5 in the TR and T components.

(2) comprises a final examination. To get approval in the course is required to obtain a minimum mark of 10 points on a scale from 0 to 20.

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

Após a frequência da unidade curricular espera-se que o aluno conheça e compreenda os vários métodos multicritério e que os saiba utilizar com vista à melhoria dos processos de tomada de decisão. É fundamental que reconheça a importância da tomada de decisão, compreenda a complexidade e os aspetos comportamentais da tomada de decisão, saiba utilizar as técnicas de análise de decisão e ferramentas de apoio à decisão. A aprendizagem baseada em problemas preparará melhor os alunos para a resolução de problemas reais, facilitará a aplicação das técnicas por parte dos alunos e propiciará a retenção do conhecimento adquirido, sendo uma forma estimulante de aprendizagem de novas matérias.

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

After the frequency of the course it is expected that students know and understand the various multicriteria methods and know how to use them in order to improve the processes of decision making. It is crucial to recognize the importance of decision making, understand the complexity and behavioral aspects of decision making, learn to use the techniques of decision analysis and decision support tools. The problem-based learning better prepare students for solving real problems, facilitate the application of techniques by the students and will provide a better retention of the acquired knowledge, and a better way of stimulating the learning of new subjects.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Goodwin, P., Wright, G., "Decision Analysis for Management Judgment", 3rd Ed., New York John Wiley & Sons, 2003.
2. Bocij, P., Chaffey, D., Greasley, A., Hickie, S., Business Information Systems, 3rd Ed., Prentice Hall, 2006.
3. Figueira, J., Greco, S. & Ehr Gott, M. (Editors), "Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys", Springer Science and Business Media, Inc., New York, 2005

Anexo II - Gestão de Resíduos e Recursos Materiais

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão de Resíduos e Recursos Materiais

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Waste Management and Materials Resources

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ENG

9.4.1.3. Duração:

semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

81

9.4.1.5. Horas de contacto:

30

9.4.1.6. ECTS:

3

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Maria Teresa Loureiro dos Santos – 28h

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

Jaime Filipe Borges Puna – 2h

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

A unidade curricular (UC) de GRRM tem por objetivos ministrar aos alunos conhecimentos sobre:

- 1– gestão de resíduos, cobrindo todo ciclo de vida, nas vertentes tecnológica, económica, regulamentar e empresarial;*
- 2– gestão da recolha, transporte e tratamentos mecânicos, químicos e biológicos, conceção e implementação, visando minimizar os custos ambientais, económicos e sociais;*
- 3– eliminação e deposição final de resíduos, através de tratamentos térmicos e confinamento técnico;*
- 4– balanços de massa e energético das estações de tratamento;*
- 5– gestão de recursos materiais.*

Após completar a UC os alunos terão as competências para: definir e avaliar os tratamentos físicos, químicos e biológicos; identificar os processos adequados ao tratamento e valorização; selecionar as condições operatórias, numa perspetiva da minimização de custos de operação e de impactes ambientais, com recuperação de materiais e/ou energia; compreender e aplicar a regulamentação nacional; gerir recursos materiais.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The curricular unit (CU) of WMMR aims to give students knowledge concerning:

- 1- waste management, covering the entire waste life cycle, in the technological, economic, regulatory and industrial aspects;*
- 2- collection management, transportation and mechanical, chemical and biological treatments, design and implementation of management tasks to minimize environmental, economic and social costs;*
- 3- elimination and final disposal of waste through thermal treatment and landfill;*
- 4- mass and energy balances of treatment plants;*
- 5- material resource management.*

After approval the students should be able to: conceptualize and evaluate physical, chemical and biological waste treatments; identify the appropriate processes for waste treatment and valorisation; select the operating conditions that allow to minimize environmental, economic and social costs, with recovery of materials and/or energy; understand and apply the regulatory framework; to assess material resources.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Gestão integrada de resíduos. Classificação de resíduos. Análise do ciclo de vida. Consumo de materiais e a produção de resíduos. Prevenção na produção de resíduos. Economia circular. Circularidade sustentável. Legislação.*
- 2. Recolha e transporte. Análise técnica/económica.*
- 3. Tratamentos mecânicos. Triagem. Separação. Compactação. Preparação para reciclagem.*
- 4. Tratamentos biológicos. Digestão anaeróbia e compostagem. Características técnicas e variáveis operatórias. Balanços mássico e energético. Produtos resultantes – digerido e composto.*
- 5. Tratamentos térmicos. Incineração, pirólise e gasificação. Características técnicas e variáveis operatórias. Balanços mássico e energético. Produtos resultantes – escórias.*
- 6. Confinamento Técnico. Aterros sanitários. Características técnicas e ambientais. Produtos - emissões gasosas e lixiviados líquidos.*
- 7. Casos de estudo. Utilização eficiente de recursos materiais. Soluções integradas de tratamento. Gestão de resíduos e de recursos materiais.*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Integrated waste management. Wastes classification. Life cycle analysis. Material consumption and waste production. Wastes production prevention. Circular economy. Sustainable circularity. Legislation.*
- 2. Waste collection and transport. Technical and economic analysis.*
- 3. Mechanical treatment. Sorting. Separation. Compaction. Preparation for recycling.*
- 4. Biological treatment. Anaerobic digestion and composting. Technical characteristics and operative variables. Energy and mass balances. Products – digestate and compost.*
- 5. Thermal treatments. Incineration, pyrolysis and gasification. Technical characteristics and operative variables. Energy and mass balances. Products – slags.*
- 6. Waste disposal. Landfill. Technical and environmental characteristics. Products- leachates and gaseous emissions.*
- 7. Study cases. Efficient use of material resources. Treatment integrated solutions. Wastes and material resources management.*

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

*O objetivo 1 é complementado com os conhecimentos adquiridos no conteúdo programático 1.
O objetivo 2 é atingido pela aquisição dos conhecimentos dos conteúdos programáticos 2 e 3.
Os objetivos 3, 4 e 5 são atingidos pela aquisição dos conhecimentos dos conteúdos programáticos 4, 5, 6 e 7.
Os conhecimentos são transmitidos em aulas teóricas e teórico-práticas, complementadas com uma visita de estudo.*

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

*Objective 1 is complemented with the knowledge acquired with the content 1 in the syllabus.
Objective 2 is reached through the knowledge got with the contents 2 and 3 in the syllabus.
Objectives 3, 4 and 5 require the contents 4, 5, 6 and 7 in the syllabus.
Knowledge is transferred in theoretical, theoretical-practical classes, complemented with a study visit.*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Nas aulas teóricas são transmitidos os conhecimentos e as ferramentas essenciais, sendo apresentados exemplos reais de aplicação - estudo de casos.
As aulas teórico-práticas contemplam a resolução de exercícios na sala de aula e a consulta de sites governamentais.
A avaliação contínua é realizada através de um teste global (TG) e duas atividades/trabalho (T) ao longo do semestre.
A avaliação por exame comporta uma prova escrita.
É condição necessária ter nota superior a 9,5 em cada componente da avaliação. O aluno terá aprovação quando a classificação resultante das duas componentes de avaliação for superior a 9,5 valores.
AVALIAÇÃO CONTÍNUA: 60% da nota do TG + 40% da média das notas dos T.
AVALIAÇÃO POR EXAME: nota do exame.*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*In the theoretical classes knowledge and essential tools are transferred, real examples of application are presented, e.g. case studies.
The theoretical-practical classes are dedicated to practical exercises and governmental web sites consultation.
Continuous assessment is performed through one global test (GT) completed with the drafting of two activities/works (W) during the semester.
Summative assessment includes a final examination.
It is necessary to have a higher grade than 9.5 on each component of the assessment. The student will be approved when the resulting classification of the two components of assessment are greater than 9.5.
CONTINUOUS ASSESSMENT: 60% grade of GT + 40% of average of grades of W.
SUMMATIVE ASSESSMENT: grade of final examination.*

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

*GRRM é uma UC em que se pretende adequar a metodologia pedagógica com os seus objetivos, tanto do ponto de vista científico, como da aplicabilidade prática na vida profissional dos conhecimentos adquiridos.
Do ponto de vista pedagógico, pretende-se estimular nos alunos o interesse e a curiosidade pelo saber, desenvolver o seu sentido de aplicabilidade prática do conhecimento, como instrumento ao serviço do desenvolvimento socioeconómico, estimular o seu gosto pelo estudo das matérias ligadas ao tratamento/valorização de resíduos, subprodutos e consumos energéticos.
A UC de GRRM é ministrada em dois tipos de aulas: teóricas e teórico-práticas.
Nas aulas teóricas, apresentam-se os fundamentos científicos das matérias, ilustrando com casos concreto da experiência profissional, para fazer a ligação à realidade da aplicação prática, sempre que apropriado. Alguns aspetos são desenvolvidos complementarmente nas aulas teórico/práticas. Procura-se que as aulas teóricas sejam participadas pelos alunos, fomentando a reflexão e a crítica sobre os assuntos.
As aulas teórico-práticas destinam-se à realização de exercícios, procurando-se que estes constituam a base para que os alunos desenvolvam as competências pretendidas.
As aulas dedicadas ao debate e exposição dos conteúdos programáticos, bem como para a análise e resolução de problemas de índole prática, permitem aos alunos adquirir conhecimentos sobre as metodologias, técnicas, tecnologias e equipamentos para a gestão de resíduos e recursos materiais. Serão abordados casos de estudo concretos, e organizadas visitas de estudo, visando clarificar explicitar metodologias e praticar competências.
O acompanhamento tutorial dos alunos fora das horas de contacto permitirá ao docente avaliar o empenho e a capacidade dos alunos de progredir na aquisição de conhecimentos e competências e também a deteção de aspetos a melhorar na metodologia de ensino.
A avaliação inclui dois trabalhos, de realização individual ou em grupo. Os trabalhos serão apresentados oralmente e seguidos de discussão. Pretende-se com os trabalhos permitir não só a aplicação dos conhecimentos adquiridos num ambiente mais próximo da realidade profissional, como fomentar o*

trabalho em equipa, muito importante na prática dos engenheiros e ainda desenvolver as competências dos alunos no que respeita a apresentação e argumentação. O teste global e o exame têm a duração máxima de duas horas. Os alunos poderão fazer melhoria da nota do teste escrito, o que não será possível nos trabalhos de grupo.

A aprovação em GRRM requer classificação final maior ou igual a 9,5 valores.

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

WMMR is a curricular unit where it aims to harmonise the teaching methodology and the course objectives both from the scientific point of view and the practical application along the professional life.

The way of teaching aims to: (a) stimulate the interest and curiosity of students for knowledge as the eternal motor of the technical and scientific development; (b) to induce their perspective of practical application of knowledge as a tool for socio-economic development; (c) to stimulate students will for the study of issues related to waste management, by-products and energy consumption. Inducing students to reflect critically on issues is a way to get their active participation during classes.

WMMR is taught in two types of classes: theoretical and theoretical-practical. The scientific background of theory is presented in the theoretical classes together with practical examples of professional experience whenever pertinent. Some theoretic aspects are further developed in the TP classes. Practical exercises, design and laboratorial experiment are conducted during the theoretical-practical classes.

Classes are devoted to explanation and debate of the programme topics. Other regular activities will include problem solving and case study analysis. This will allow students to acquire specific knowledge on processes, technologies and equipment for waste management.

Selected subjects, within the programme of the course, will be given to the students, for research work.

Study tours will be organized to specific waste management installations.

Practical exercises are close to real professional life situations.

Tutorial supervision out of classes allows the professor to assess the dedication and ability of students in acquiring knowledge and skills as well as to detect issues to improve the teaching methodology.

The assessment includes two short reports on waste treatments, which may be individual or in a group of two. The students will give a short presentation of this work followed by discussion. The two works will allow the student: to apply some of the knowledge in an environment closer to real professional life; to work within a team (very important in engineering practice); and to develop his competences concerning presentation and argumentation.

The final test and final examination have maximum duration of 2 hours. Students can improve the grade of tests and examination but not of the two monographs.

To get approval in WMMR the final grade must be greater or equal to 9.5.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Wong, J. W. C., Surampalli, R. Y., Zhang, T. C., Tyagi, R. D., Selvam, A., Sustainable Solid Waste Management, USA, ASCE, 2016
2. Prasad, M. N. V., Shih, K., Environmental Materials and Waste, Academic Press, UK, Elsevier, 2016.
3. Piedade, M e Aguiar, P. Opções de gestão de resíduos urbanos, Serie Guias Técnicos, ERSAR, 2010.
4. Keith, F., Tchobanoglous, G., Handbook of solid waste management, 2nd Edition, McGraw-Hill, 2002.

Anexo II - Impactes Ambientais e Sustentabilidade

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Impactes Ambientais e Sustentabilidade

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Environmental Impacts and Sustainability

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ENG

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

121,5

9.4.1.5. Horas de contacto:

45

9.4.1.6. ECTS:

4.5

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*Maria Paula Gomes Cantinho da Silva, 33 h***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***António Victor Carreira Oliveira, 12 h***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

1. Conhecer o âmbito da realização de Estudos de Impacte Ambiental (EIA) como instrumentos para a sustentabilidade na prossecução de projetos.
2. Compreender a metodologia de elaboração de EIA e analisar os descritores de impactes ambientais contemplados.
3. Interpretar as fases da Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), os seus procedimentos e instrumentos no Sistema Nacional.
4. Conhecer as metodologias da Avaliação Ambiental Estratégica e avaliar a importância da sua articulação com a AIA enquanto contributo para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).
5. Conhecer a Agenda 2030 e os seus 17 ODS.
6. Conhecer os desafios da transição do modelo de economia linear para o de economia circular
7. Conhecer as ferramentas da sustentabilidade empresarial e sua relação com a AIA
8. Adquirir competências de aplicação das ferramentas da sustentabilidade empresarial enquanto reforço da capacidade competitiva, incluindo a adoção de padrões éticos e socialmente responsáveis alinhados com os ODS

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. To know the scope of the preparation of Environmental Impact Studies (EIS) as tools for sustainability in pursuing projects.
2. Understand the methodology of elaboration of EIS and analyze the descriptors of the environmental impacts addressed.
3. Interpret the phases of the Environmental Impact Assessment (EIA), its procedures and instruments in the Portuguese System.
4. To know the Strategic Environmental Assessment (SEA) methodologies and to assess the importance of its relationship with the EIA as a fundamental contribution to the Sustainable Development Goals (SDGs)
5. To know the 2030 Agenda and its 17 SDGs.
6. To know the challenges of the transition from the linear economy model to the circular economy model.
7. To know the tools of corporate sustainability and its relation to EIA.
8. Acquire skills in applying business sustainability tools while enhancing companies' competitive capacity including the adoption of ethical and socially responsible standards aligned with the SDGs.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Estudos de Impacte Ambiental (EIA). Conceitos base. Âmbito e enquadramento legislativo. Metodologia de elaboração de EIA.
2. Descritores de caracterização de impactes ambientais: qualidade da água, qualidade do ar, ruído, recursos biológicos/ecológicos, paisagem, património, socioeconómicos. Métodos de avaliação, previsão e minimização. Estudos de Caso de EIA.
3. Avaliação de Impacte Ambiental (AIA). Conceitos base. Diretivas da UE e Sistema Nacional. Fases/procedimentos de uma AIA. Consulta pública, institucional e tomada de decisão. Estudos de Caso de AIA.
4. Avaliação Ambiental Estratégica (AAE). Conceitos base. Diferenças fundamentais entre AAE e AIA. Diretiva europeia e legislação nacional. Modelo e Metodologia de base estratégica para AAE.
5. Sustentabilidade. Agenda 2030-Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).
6. Economia Circular e Sustentável.
7. Sustentabilidade Empresarial - Conceito e Ferramentas.
8. Estudo de Casos.
9. Ética, Sustentabilidade e Responsabilidade Social

9.4.5. Syllabus:

1. *Environmental Impact Studies (EIS). Basic concepts. Scope and legislative framework. Methodology for EIS elaboration.*
2. *Descriptors of environmental impacts characterization: water quality, air quality, noise, biological/ecological resources, landscape, natural and cultural heritage, socioeconomic. Methods of evaluation, prediction and mitigation. EIS Case Studies.*
3. *Environmental Impact Assessment (EIA). Basic concepts. EU Directives and Portuguese System. Stages/procedures of an EIA. Public and institutional consultation, decision making. EIA Case Studies.*
4. *Strategic Environmental Assessment (SEA). Basic concepts. Fundamental differences between SEA and EIA. European Directive and national legislation. Strategic basis model and methodology for SEA.*
5. *Sustainability. 2030 Agenda - Sustainable Development Goals (SDGs).*
6. *Circular and Sustainable Economy.*
7. *Business Sustainability - Concept and Tools.*
8. *Case Studies.*
9. *Ethics, Sustainability and Social Responsibility.*

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

A UC abrange, numa primeira parte, um conjunto de conteúdos no domínio dos Estudos de Impacte Ambiental (EIA) que fornecem competências para reconhecer a importância da sua realização para prossecução de diferentes tipos de projetos de engenharia, compreender a metodologia da sua elaboração e avaliar os descritores ambientais a considerar. Numa segunda parte, abrange conteúdos relativos à Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) e Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) que permitem distinguir as metodologias, procedimentos e instrumentos em cada caso e avaliar a importância da sua articulação. Neste seguimento, a UC abrange, numa terceira parte, conteúdos no domínio da Sustentabilidade, que permitem conhecer a Agenda 2030 e os seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), entender os desafios da transição do modelo de economia linear para o circular e adquirir competências de aplicação das ferramentas da sustentabilidade empresarial enquanto reforço da capacidade competitiva.

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

In a first part, the UC covers a set of contents in the field of Environmental Impact Studies (EIS), providing competences to recognize the importance of their accomplishment for the development of different types of engineering projects, understand the methodology of its elaboration and evaluate the environmental descriptors to consider. In a second part, it covers contents related to Environmental Impact Assessment (EIA) and Strategic Environmental Assessment (SEA), which allow distinguishing the methodologies, procedures and instruments for each case and assessing the importance of their articulation. In the following third part, the UC covers contents concerning Sustainability, which make it possible to know the 2030 Agenda and its Sustainable Development Goals (SDGs), understand the challenges of the transition from the linear economy model to the circular one and acquire skills for the application of business sustainability tools as a reinforcement of competitive capacity.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: exposição oral da matéria, apoiada por apresentações de slides.

Aulas teórico-práticas: análise de estudos de casos, seguida de debate de questões que permitam aos alunos explorar e assimilar a matéria lecionada; Visitas de Estudo.

Avaliação contínua: 1. Realização de 2 Trabalhos de Grupo, um no âmbito de Impactes Ambientais (TG1) e outro no âmbito de Sustentabilidade (TG2). 2. Teste global correspondente a prova escrita no final do semestre (Tg). A classificação mínima a obter em cada elemento de avaliação é de 8 valores.

Nota final (NF) = 0,3 TG1 + 0,3 TG2 + 0,4 Tg. Aprovação com NF ≥ 9,5 valores.

Avaliação por exame: 1. Realização de 2 trabalhos de grupo, um no âmbito de Impactes Ambientais (TG1) e outro no âmbito de Sustentabilidade (TG2). 2. Exame correspondente a prova escrita realizada numa das épocas de exames (Ex). A classificação mínima a obter em cada elemento de avaliação é de 8 valores.

Nota final (NF) = 0,3 TG1 + 0,3 TG2 + 0,4 Ex. Aprovação com NF ≥ 9,5 valores.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes: oral exposition, supported by slide presentations.

Theoretical-practical classes: case studies analysis, followed by a discussion of issues that allow students to explore and assimilate the subject matter; Study Visits.

Continuous evaluation: 1. Realization of 2 group works, one under Environmental Impacts (TG1) and one under Sustainability (TG2). 2. Global written test at the end of the semester (Tg). The minimum required grade in each evaluation element is of 8 values.

Final mark (NF) = 0.3 TG1 + 0.3 TG2 + 0.4 Tg. Approval when NF ≥ 9.5 values.

Exam evaluation: 1. Realization of 2 group works, one under Environmental Impacts (TG1) and one under Sustainability (TG2). 2. Written Exam performed in one of the exam seasons (Ex). The minimum required grade in each evaluation element is of 8 values.

Final mark (NF) = 0.3 TG1 + 0.3 TG2 + 0.4 Ex. Approval when NF ≥ 9.5 values.

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

Os objetivos de aprendizagem da Unidade Curricular (UC) são alcançados através de metodologias de ensino expositivas e ativas/participativas. A utilização do método expositivo tem por objetivo introduzir os conceitos e as ferramentas necessárias para que os alunos adquiram de forma consistente e estruturada os fundamentos teóricos. A utilização de metodologias ativas e participativas adotam o formato de realização de Estudos de Casos no âmbito dos dois grandes domínios da UC, Impactes Ambientais e Sustentabilidade, individuais e em grupo, seguidos de debate de questões que permitam aos alunos explorar e assimilar os conteúdos relevantes da matéria lecionada. Os alunos são estimulados e apoiados na procura de informação de empresas, gabinetes de projeto, instituições públicas e outras entidades relevantes, que se considerem bons exemplos, por forma a permitir-lhes a consolidação da matéria e o processo de aprendizagem. Fora das horas de contacto, e sob orientação tutorial, os Trabalhos de Grupo a desenvolver com incidência nos casos de estudo abordados, proporcionam a plena demonstração da coerência dos conteúdos lecionados com os objetivos de aprendizagem da UC, permitindo aferir os conhecimentos adquiridos e promovendo competências de autonomia e espírito crítico.

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

The learning objectives of the Curricular Unit are achieved through expository and active / participative teaching methodologies. The use of the expository method aims to introduce the concepts and the necessary tools so that the students acquire in a consistent and structured way the theoretical foundations. The use of active and participative methodologies adopts the format of conducting case studies under the two major areas of the UC, Environmental Impacts and Sustainability, individual and group, followed by discussion of issues that allow students to explore and assimilate the relevant content of the subject matter. Students are encouraged and supported in the search of information from relevant companies, project offices, public institutions and other considered good examples in order to enable them to consolidate the subject and the learning process. Outside the contact hours, and under tutorial guidance, the practical works in group to be carried out with a focus on the case studies addressed provide the full demonstration of the coherence of the contents taught with the learning objectives of the Curricular Unit, allowing the assessment of the acquired knowledge and promoting skills of autonomy and critical thinking.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Glasson, J., Therivel, R., "Introduction to Environmental Impact Assessment", Routledge, 5th Edition, 2019.
2. Partidário, M.R., "Guia de melhores práticas para Avaliação Ambiental Estratégica", REN-APA, MAMAOT, 2012.
3. Morris, P., Therivel, R. (Eds), "Methods of Environmental Impact Assessment", Routledge, 3rd Edition, 2009.
4. Partidário, M.R., "Guia de boas práticas para Avaliação Ambiental Estratégica-orientações metodológicas", APA, MAOTDR, 2007.
5. APA, "Guias Metodológicos para a Elaboração de Estudos de Impacte Ambiental" (<https://apambiente.pt/>)
6. Ferrão, P.F., "Ecologia Industrial: Princípios e Ferramentas", IST Press, 2009.
7. Knowledge Alliance on Product-Service Development towards Circular Economy and Sustainability in Higher Education (www.katche.eu)
8. The Ellen MacArthur Foundation, "Towards the Circular Economy", Vol.1(2012), Vol.2(2013), Vol.3 (2014) (www.ellenmacarthurfoundation.org/publications)
9. Santos, S., "Introdução à Economia Verde", Plátano Editora, 2016

Anexo II - Modelização Ambiental

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Modelização Ambiental

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Environmental Modeling

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ENG

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

60

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*João Fernando Pereira Gomes (15)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Maria Teresa Loureiro dos Santos (15)**Teodoro José Pereira Trindade (30)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Esta UC visa ministrar aos alunos conhecimentos sobre a temática da modelização ambiental, no sentido de poder vir a avaliar do impacto de projetos com incidências ambientais relevantes e/ou de disfunções ambientais, assim como da performance de sistemas e equipamentos.

Após a frequência da UC os alunos deverão ser capazes de poder avaliar da extensão e impacto de problemas de poluição, desde a sua geração até ao meio recetor, assim como da performance de equipamentos de despoluição e sistemas de tratamento. Deverão ainda ser capazes de selecionar tipos de modelos capazes de permitir gerir informação ambiental.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This unit aims to provide the students knowledge on the subject of environmental modeling in order to contribute to the environmental assessment of projects as well of the performance of equipment and systems. Upon approval on this unit, students will be able to assess the extension and impact of pollution problems, since its origin to the final reception medium, as also the performance of pollution abatement equipment. They will also be able to select adequate models that will allow them to manage environmental data.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à modelação ambiental: tipos de modelos, etapas de desenvolvimento, calibração e validação de modelos, incertezas na previsão

2. Modelação da qualidade do ar e da dispersão de poluentes: modelação meteorológica; elevação de plumas; química atmosférica; modelos eulerianos, lagrangianos e gaussianos ; aplicações

3. Modelação hidrológica: modelação de águas superficiais, modelação de águas de abastecimento, modelação de águas residuais; aplicações

9.4.5. Syllabus:

1. Introduction to environmental modeling: types of models, development stages, calibration and validation of models, uncertainties in previsions

2. Air quality and air pollutant dispersion modeling: meteorological modeling; plume rise, atmospheric chemistry, eulerian, lagrangian and Gaussian models; case studies.

3. Hydrologic modeling: modeling of surface waters, modeling of fresh waters, modeling of waste waters; case studies

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

As competências básicas que se pretende serem adquiridas pelos alunos encontram-se diretamente ligadas a cada um dos principais conteúdos programáticos, podendo ser adquiridas pela frequência das

respetivas aulas, incluindo exercícios e trabalhos computacionais, e pela realização ao longo do semestre das atividades de avaliação contínua associadas a cada conteúdo programático.

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

Basic competences intended to be provided to the students are directly connected to each learning theme. Those are to be acquired by attending the classes, executing exercises and performing computational assignments, and, also, by attending the short tests and other evaluation activities associated to each learning theme.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino é efetuado com base em aulas, realização de trabalhos de simulação em laboratório de informática, e em trabalho individual e pesquisa. Os alunos são motivados para assumir uma atitude ativa na pesquisa de informação de base e na resolução de problemas de aplicação. A avaliação da disciplina comporta uma componente de avaliação contínua, em que o aluno terá aprovação quando a classificação for superior a 10 valores. A componente de avaliação contínua tem 3 trabalhos/testes a realizar ao longo do semestre. A classificação da avaliação contínua é obtida pela média aritmética das classificações obtidas nos trabalhos. Para os alunos que não tenham obtido aprovação haverá uma avaliação por exame constituída por uma prova escrita com duração de 3 horas abrangendo toda a matéria lecionada.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching is based on classes, simulation laboratory and individual and group work assigned to students. Students are expected to be actively involved in searching basic information of the learning themes as well as in solving application exercises. Evaluation in this unit comprises continuous evaluation: to have approval in the unit one should have a minimum classification of 10 values, in a scale of 0 to 20. The continuous evaluation component comprises 3 assignments/tests and its classification will be obtained as the mean average of the assignments/tests. If a student does not get approval, there will be a written examination that will last 3 hours and comprises all learning themes of this curricular unit.

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

As aulas são dedicadas ao debate e exposição dos conteúdos programáticos, bem como para a análise e resolução de problemas, simulações computacionais em laboratório de informática, e casos de estudo, permitem aos alunos adquirir conhecimentos sobre as técnicas, tecnologias e metodologias disponíveis para modelização de problemas ambientais.

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

Classes are devoted to explanation and debate to the learning themes, and, also, resolution of exercises, computational simulations and case studies. This will allow students to acquire specific knowledge on technologies and equipment to modeling environmental problems.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Lehr, J., Lehr, J., "Standard Handbook of Environmental Science, Health and Technology", McGraw Hill, New York, 2000
2. Verma, A.K., Process Modelling and Simulation in Chemical, Biochemical and Environmental Engineering, CRC Press, 2017
3. Zannetti, P., "Air Pollution Modelling", Springer, 2013
4. Gomes, J., "Poluição Atmosférica: Um manual universitário", Publindústria, 2ª Edição, Porto, 2010
5. Water Environment Federation, "Wastewater Treatment Process Modeling, Second Edition (MOP31) (WEF Manual of Practice)", McGraw-Hill, 2014
6. Benedini, M., Tsakiris, G., "Water Quality Modelling for Rivers and Streams", Water Science and Technology Library book series, Vol 70, Springer, 2013
7. Droste, R. L., Gehr, R. L. "Theory and Practice of Water and Wastewater Treatment", 2nd Edition, Wiley, 2018

Anexo II - Métodos de Controlo e Gestão da Qualidade

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Métodos de Controlo e Gestão da Qualidade

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Control Methods and Quality Management

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EG

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

121,5

9.4.1.5. Horas de contacto:

45

9.4.1.6. ECTS:

4,5

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Isabel Maria da Silva João (45h)

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

<sem resposta>

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

- 1. Saber identificar e discutir as diferentes abordagens ao conceito de qualidade.*
- 2. Compreender a evolução histórica dos sistemas de gestão da qualidade.*
- 3. Caracterizar as várias dimensões da qualidade do serviço.*
- 4. Utilizar modelos de medição da qualidade dos serviços e satisfação de clientes*
- 5. Identificar os requisitos das diferentes ferramentas de gestão da qualidade.*
- 6. Conhecer as técnicas de controlo estatístico do processo.*
- 7. Conhecer a base estatística das cartas de controlo.*
- 8. Capazes de utilizar os vários tipos de cartas de controlo de variáveis e atributos.*
- 9. Implementar o controlo estatístico do processo.*
- 10. Efectuar estudos de capacidade do processo.*
- 11. Efectuar estudos R&R do sistema de medida.*
- 12. Conceber um plano e utilizar planos, esquemas e sistemas de amostragem, com foco na amostragem por aceitação lote a lote.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1. Know how to identify and discuss the different approaches to the concept of quality.*
- 2. Understand the historical evolution of quality management systems*
- 3. Know how to characterize the various dimensions of quality of service.*
- 4. Know how to use service quality and customer satisfaction measurement models.*
- 5. Identify the requirements of the different quality management tools.*
- 6. Understand the methods and philosophy of statistical process control.*
- 7. Understand the statistical basis of the control charts.*
- 8. Know how to set up and use the control charts for variables and for attributes.*
- 9. Implement the statistical process control*
- 10. Investigate and analyse process capability.*
- 11. Know how to conduct and analyse a measurement systems capability experiment (R&R).*
- 12. Know how to design a sampling plan and how to use plans, schemes and sampling systems, with special emphasis in lot by lot acceptance sampling for attributes.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Evolução histórica da qualidade. As diferentes abordagens ao conceito de qualidade.*
- 2. A Gestão da Qualidade e evolução das normas da série ISO 9000.*
- 3. Modelos de avaliação da qualidade dos serviços. Relação entre qualidade e satisfação dos clientes e sua medição. Gestão da qualidade e satisfação dos clientes.*
- 4. Ferramentas da qualidade: Ferramentas clássicas e ferramentas de gestão.*

5. Base estatística das cartas de controlo. Cartas de controlo de variáveis. Cartas para pequenas produções. Cartas de controlo de atributos.

6. Controlo estatístico do processo. Estudos de capacidade do processo. Repetibilidade e reprodutibilidade do sistema de medida.

7. Amostragem de aceitação. Planos de amostragem por aceitação lote a lote. Tipos de planos de amostragem. Formação do lote e amostragem aleatória. Planos de amostragem simples por atributos. A curva OC. Conceção de um plano de amostragem simples para curva OC específica. A MIL STD 105E, ANSI/ASQC Z1.4, ISO 2859.

9.4.5. Syllabus:

1. Historical evolution of quality. The different approaches to the concept of quality.

2. Quality Management and evolution of ISO 9000 series standards.

3. Quality of service assessment models. Relationship between quality and customer satisfaction. Measurement of quality and customer satisfaction. Quality management and customer satisfaction.

4. The basic quality tools and the quality management tools.

5. Statistical basis of the control chart. Control charts for variables. Control charts for short production runs. Control Charts for attributes.

6. Statistical process control. Process capability analysis. Repeatability and reproducibility of the measurement system.

7. Acceptance sampling. Lot-by-lot acceptance sampling for attributes. Types of sampling plans. Lot formation and random sampling. Single sampling plans for attributes. The OC curve. Designing a single sampling plan with a specified OC curve. MIL STD 105E, ANSI/ASQCZ1.4, ISO 2859.

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

A unidade curricular de métodos de controlo e gestão da qualidade versa tópicos, de controlo da qualidade e melhoria da qualidade que constituem um apoio à resolução de problemas, melhoria da eficácia e eficiência e apoio à tomada de decisões. A disciplina aborda também os sistemas de gestão da qualidade seu estabelecimento, documentação, implementação e o seu contributo para aumentar a satisfação dos clientes e das restantes partes interessadas. Os conhecimentos, aptidões e competências a alcançar pelos discentes encontram-se diretamente relacionados com os vários conteúdos programáticos através da frequência às respetivas aulas e subsequente avaliação.

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

The curricular unit of control methods and quality management provides a comprehensive coverage of statistical methods and other problem solving techniques for quality control and improvement. Those methods constitute an aid to problems resolution, improvement of the effectiveness and efficiency of the processes and support business decisions. The curricular unit also covers the quality management systems, its establishment, documentation, implementation and its contribution to enhance customer satisfaction. The knowledge, skills and competencies to be achieved by students are directly related to the syllabus by attending the respective classes and subsequent evaluation

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias de Ensino:

Metodologias expositivas para exploração de conceitos e teoria. São utilizadas metodologias ativas que envolvem a participação ativa dos discentes na resolução de problemas ou estudos de caso com vista a explorar aspetos relacionados com o saber fazer e colocação em prática dos conhecimentos teóricos adquiridos.

A avaliação contínua inclui um trabalho prático a realizar em grupo, onde se explora a sua capacidade de pesquisa e síntese, sua capacidade de saber fazer, assim como um teste global individual com a duração de 1 hora e 30 minutos onde se explora o saber adquirido. A avaliação por exame é composta por um exame com a duração de 2 horas 30 minutos.

Avaliação contínua:

Um teste global (TG): $TG \geq 9,5$

Um Trabalho prático (TP): $TP \geq 9,5$

$NF = 0,4 TP + 0,6TG$

$NF \geq 9,5$ numa escala de 0-20 de forma a obter aprovação

Avaliação por exame:

Exame Final (EF): $EF \geq 9,5$

$NF = EF \geq 9,5$ numa escala de 0-20 de forma a obter aprovação

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching methodologies:

Expositive methodologies to explore concepts and theory. Active methodologies involving the active participation of the students in the resolution of the problems or case studies in order to explore some issues related to know how to do and how to apply the theoretical knowledge acquired.

The continuous evaluation includes a group practical work where the capacity of research and summarizing is explored along with the capacity of knowing how to do, as well as an individual global test with the duration length of 1.5 hours where the acquired knowledge is explored. The evaluation by exam is made by a final written exam with the length of 2.5 hours.

Continuous evaluation:

A Global Test (GT): $GT \geq 9.5$

A practical work (PW): $PW \geq 9.5$

Formula to obtain the final grade (FG):

$FG = 0.4 PW + 0.6GT$

$FG \geq 9.5$ in a scale 0-20 in order to obtain approval.

Final exam evaluation:

Final Exam (FE): $FE \geq 9.5$

$FG = FE \geq 9.5$ in a scale 0-20 in order to obtain approval.

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

Os objetivos de aprendizagem da unidade curricular de métodos de controlo e gestão da qualidade são alcançados através de metodologias de ensino expositivas e ativas. Os conteúdos programáticos são lecionados através da apresentação de um conjunto de diapositivos elaborados pelo docente responsável pela UC. Os diapositivos são disponibilizados antecipadamente aos alunos permitindo que estes acompanhem a sua exposição retirando notas que considerem relevantes. Nas aulas mais expositivas é fomentada a participação dos alunos através da colocação de questões e exploração de temas de forma a fomentar a interação e estimulação do raciocínio. Os alunos são estimulados nas aulas a procurar informação noutras fontes bibliográficas nomeadamente livros, artigos científicos, via web of science ou b-on, bem como a consulta de normas nacionais e internacionais usadas no controlo da qualidade e na gestão da qualidade fornecendo orientação e ferramentas às empresas e organizações que pretendem assegurar que os seus produtos e serviços vão ao encontro dos requisitos dos clientes e que a qualidade é continuamente melhorada. A resolução de problemas e análise de casos é também muito importante permitindo aos discentes a colocação em prática dos conceitos teóricos que lhes foram transmitidos. Na avaliação contínua os alunos realizam em grupo um trabalho de pesquisa e síntese sobre um tema da área da qualidade onde se avalia o rigor técnico e científico além da capacidade dos discentes em pesquisar e sintetizar a informação técnica recolhida sobre a forma de artigo. As metodologias de ensino utilizadas permitem aos alunos adquirir os conhecimentos sobre tópicos de controlo da qualidade e gestão da qualidade que constituem um apoio à melhoria da qualidade das organizações rumo à excelência.

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

The learning outcomes of the curricular unit control methods and quality management are reached by the use of expositive methodologies as well as active methodologies. The syllabus is lectured by the presentation of slides made by the responsible of the curricular unit. The slides are previously made available to the students allowing them to better follow the lectures and take notes considered to be relevant. In the more expositive classes the participation of the students is encouraged by the questioning procedure and exploration of topics as a way to promote the interaction between students and teacher. The students are also encouraged to search for information such as books, scientific and technical papers, via web of science or b-on as well as the information of national or international standards used in quality control and quality management to provide guidance and tools for companies and organizations who want to ensure that their products and services consistently meet customer's requirements, and that quality is consistently improved. The resolution of problems and case studies is also very important allowing the students to put into practice the theoretical concepts. In the continuous evaluation the students carry out in group a practical work to explore and summarize a topic from the area of quality where the technical and scientific correctness are evaluated as well as the students ability to explore and summarize the information to present as a paper. The teaching methodologies allow students to acquire the knowledge on topics of quality control and quality management to provide support for the quality improvement of organizations towards excellence.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Montgomery, D.C, *Introduction to Statistical Quality Control*, John Wiley & Sons, 5th ed., New York, 2005.
2. Lindsay, M.J., Evans, R.J., *The Management and Control of Quality*, 6th ed., Thomson South-Western, 2005.
3. Kenneth S. Stephen., *The handbook of applied acceptance sampling: plans, principles, and procedures*. ASQ Quality Press, 2001.
4. Coelho, P. M. P. S., & Vilares, M. J. (2011). *A Satisfação e Lealdade do Cliente: Metodologias de Gestão, Avaliação e Análise*. (2ª ed.) Lisboa: Escolar Editora.
5. Thomas P. Ryan, *Statistical methods for quality improvement*. John Wiley & Sons, 2000.

Anexo II - Trabalho Final de Mestrado

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:*Trabalho Final de Mestrado***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Master Final Work***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***TFM***9.4.1.3. Duração:***Anual***9.4.1.4. Horas de trabalho:***1134***9.4.1.5. Horas de contacto:***OT-60***9.4.1.6. ECTS:***42***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***João Miguel Alves da Silva (60 OT)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Todos os docentes do ISEL que desenvolvam trabalho na área do ciclo de estudos e que sejam doutorados ou tenham o título de especialistas podem orientar o trabalho final de mestrado independentemente de não constarem na lista de docentes afetos às outras UC do curso. (60h OT)**All teachers of the ISEL that develop work in the area of study plan and which have a PhD or a title of expert can supervise the final master work independently if the name does not appear in the list of teachers allocated to other UC course. (60h OT)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***O principal objetivo do trabalho final de mestrado (dissertação, projeto ou estágio) consiste em proporcionar aos estudantes o aprofundar dos seus conhecimentos, capacidades, competências e aptidão no contexto do ciclo de estudos em Engenharia da Qualidade e Ambiente.**Especificamente pretende-se que no final da UC os alunos demonstrem:*

- Um conhecimento mais aprofundado dos métodos usados no tema em estudo
- A capacidade de contribuir para o desenvolvimento na área em que se insere o tema em estudo
- A capacidade de usar uma visão holística para de uma forma criativa e crítica identificar, formular e lidar com problemas complexos
- A capacidade para planear e usar métodos adequados para realizar as tarefas técnicas e avaliar o seu trabalho
- A capacidade para de uma forma crítica integrar conhecimento
- A capacidade para apresentar o seu trabalho e discutir as conclusões
- Ter consciência dos aspetos éticos no desenvolvimento e condução do seu trabalho

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:*The main objective of the master final work (dissertation, project or a internship) is to enable the students to develop deeper knowledge, understanding, capabilities and attitudes in the context of the program of study.**Specific learning outcomes for a Master's thesis are for the student to demonstrate:*

- Deeper knowledge of methods in the subject of study.
- A capability to contribute to research and development work.
- The capability to use a holistic view to critically, independently and creatively identify, formulate and deal

with complex issues.

- *The capability to plan and use adequate methods to conduct qualified tasks in given frameworks and to evaluate this work.*
- *The capability to critically and systematically integrate knowledge.*
- *The capability to clearly present and discuss the conclusions*
- *A consciousness of the ethical aspects of research and development work.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução: No que é que consiste o trabalho; Como é que o assunto irá ser estudado.*
2. *Revisão da literatura: O que já é conhecido sobre o tema do trabalho.*
3. *Metodologia: Como vai ser abordado o problema.*
4. *Discussão dos resultados: Qual a maior contribuição do trabalho realizado; Em que medida é que contribui para o aumento do conhecimento do tema.*
5. *Conclusões: Quais as implicações do trabalho do ponto de vista teórico/prático; Que trabalhos futuros devem ser realizados para aprofundar o conhecimento.*
6. *Referências*
7. *Anexos*

9.4.5. Syllabus:

1. *Introduction: What is the work about? Why is this an important subject? How will you analyze this issue?*
2. *Literature Review: What have others said and provided evidence for this subject?*
3. *Methodology: How will you examine this issue?*
4. *Discussion of Results: What are the main findings of the work? In what ways this work modify/add to the existing literature?*
5. *Conclusions: What are the theoretical or policy implications of these findings? What are the fruitful work directions on this topic*
6. *References: Which sources did you consult?*
7. *Appendix*

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

O aluno escolhe o seu tema final de mestrado a partir de uma lista dos trabalhos disponíveis num dado ano com base numa ficha por trabalho onde consta o tema, o(s) orientador(es), o tipo de trabalho (dissertação, projeto ou estágio), o local de realização do trabalho e se estão envolvidas outras entidades, os objetivos a atingir, uma descrição sumária do trabalho com o respetivo plano, a indicação de trabalhos anteriores dos orientadores relacionados com o tema proposto e alguma bibliografia de suporte.

Em alternativa, o aluno pode propor à comissão coordenadora do curso um tema que pretenda vir a desenvolver que a comissão coordenadora do curso analisa propondo um professor para orientador que deverá elaborar uma ficha idêntica à anterior.

As propostas de trabalho são analisadas pela comissão coordenadora do curso e pelo Conselho Coordenador da ADEQ para validar a viabilidade dos trabalhos apresentados.

Após a escolha de um tema por parte do aluno o mesmo segue para aprovação no CTC.

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

The student chooses his or her final master's degree from a list of available assignments in a given year based on a worksheet listing the theme, the advisor (s), the type of work (dissertation, project or internship) , the place of work and if other entities are involved, the objectives to be achieved, a brief description of the work with its plan, an indication of previous work by the mentors related to the proposed theme and some supporting bibliography.

Alternatively, the student may propose to the course coordinating committee a topic that he or she may wish to develop that the course coordinating committee considers by proposing a teacher as advisor who should produce a similar form to the previous one.

Work proposals are reviewed by the course coordinating committee and the ADEQ Coordinating Council to validate the feasibility of the submitted papers.

After the student has chosen a theme, it is approved by the CTC.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O trabalho final de mestrado é desenvolvido autonomamente pelo aluno com a supervisão de um a três orientadores.

O trabalho a escrever no final do ciclo de estudos proporciona aos alunos a possibilidade de sintetizar o conhecimento adquirido no conjunto de unidades curriculares que compõem o ciclo de estudos.

A discussão do trabalho é feita numa prova pública perante um júri nomeado pelo CTC. A prova tem uma duração máxima de 90 minutos dispondo o aluno de 20 minutos para apresentar o seu trabalho seguido da discussão onde o aluno dispõe do mesmo tempo do júri.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The final master thesis is developed independently by the student under the direction of one to three supervisors.

The work should be written at the end of the program and offers the students the opportunity to synthesize the knowledge acquired in previous curricular units.

A discussion of the final work is done in a public examination evaluated by a jury appointed by the CTC.

The session has a maximum duration of 90 minutes providing the student 20 minutes to present their work followed by the discussion where the student has the same time of the jury.

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

As metodologias de ensino adotadas privilegiam um acompanhamento teórico e metodológico específico de cada Trabalho Final de Mestrado (que poderá ser efetuado nas vertentes Dissertação, Estágio ou Projeto); e necessário à elaboração do respetivo relatório final, que se destina a ser apresentado e discutido publicamente.

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

Teaching methodology intend to theoretically and methodologically support each project as a necessary component in the process of elaborating the final Master thesis report (which can be referred to a dissertation, a stage or a project), that is to be presented and discussed in a public examination.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Alexandre Pereira e Carlos Poupa, Como Escrever uma Tese, Monografia ou Livro Científico Usando o Word.

5ª Edição, Silabo, 2012.

- Yvonne N. (Nguyen) Bui, How to Write a Master's Thesis, 2nd edition, SAGE Publications, Inc., 2013

- J S Graustein, How to Write an Exceptional Thesis or Dissertation: A Step-By-Step Guide from Proposal to Successful Defense, Atlantic Publishing Group Inc. 2014

- bibliografia específica relacionada com o tema escolhido pelo aluno / research literature related to the topic chosen by the student

Anexo II - Gestão Estratégica e Marketing**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Gestão Estratégica e Marketing

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Strategic Management and Marketing

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EG

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

121.5

9.4.1.5. Horas de contacto:

45

9.4.1.6. ECTS:

4,5

9.4.1.7. Observações:

Opção A - Exemplo de unidade curricular que os estudantes podem escolher.

Esta unidade curricular já era uma das opções do 1º ano, 1º semestre na estrutura curricular em funcionamento.

9.4.1.7. Observations:

Option A - Example of course to offer to students.

This course was already one of the options of the 1st year, 1st semester in the actual curricular structure.

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

Helena Maria dos Santos Paulo, 45h

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

<sem resposta>

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

Após a realização da UC o aluno deverá: (1) Compreender o conceito de estratégia e o papel da gestão estratégica no desenvolvimento de uma organização de forma a melhorar o seu desempenho financeiro, no mercado e a alcançar uma vantagem competitiva sustentável face aos seus concorrentes; (2) Usar as ferramentas adequadas para avaliar o ambiente externo e interno da organização; (3) Abordar a estratégia como um processo: desenvolver a visão, a missão, os objetivos, definir a estratégia, definir as ações para implementar e executar a estratégia, monitorizar a execução, avaliar o desempenho, definir ações corretivas (4) Saber desenvolver o plano estratégico do negócio; (5) Definir marketing e compreender o marketing como um processo relacionando-o com o planeamento estratégico da organização; (6) Identificar o comportamento de compra dos consumidores e delinear uma estratégia de marketing orientada para o consumidor; (7) Definir os componentes do programa de marketing mix.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After completing the course students will be able to: (1) Understand the concept of strategy and the role of the strategic management to promote the organization development in order to improve its financial and market performance to achieve a sustainable competitive advantage over its competitors; (2) Use appropriate tools to assess the organization external and internal environment; (3) Apply strategy as a process: strategic vision, mission and objectives development, , strategy definition, implementation and executing the strategy, monitoring developments, evaluating performance and making corrective adjustments; (4) Develop the strategic business plan; (5) Define marketing and understand marketing as a process within the organization's strategic planning; (6) Identify consumers' buying behavior and outline a consumer-oriented marketing strategy; (7) Define the components of the marketing mix program.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

(1) Vantagens competitivas para as organizações – Enquadramento numa perspetiva de gestão estratégica (2) A organização como um sistema aberto. Avaliação do ambiente contextual, transacional e interno (3) Análise estratégica e Análise da posição competitiva (4) Formulação e implementação da estratégia (5) Elementos organizacionais chave para o sucesso na execução da estratégia (6) Estratégia, ética e responsabilidade social (7) Plano de negócios (8) Marketing: introdução (9) O processo de marketing (10) O planeamento estratégico da organização e o papel do marketing no planeamento estratégico (11) O marketing cria valor (12) Sistemas de informação em marketing (13) O comportamento de compra dos consumidores (14) Desenvolvimento de uma estratégia de marketing orientada para o consumidor: segmentação, definição do mercado alvo, diferenciação e posicionamento; (15) Desenvolvimento do marketing mix: Definição do produto e marca; Preço; Canais de distribuição; Processo de comunicação.

9.4.5. Syllabus:

(1) Organizations competitive advantage – A strategic management perspective (2) The organization as an open system: General, task and internal environment evaluation (3) Strategic analysis and Competitive position analysis (4) Strategy definition and implementation (5) Key organizational issues to successful strategy implementation (6) Strategy, ethics and social responsibility (7) The Business Plan (8) Marketing: an introduction (9) The marketing process (10) Company strategic planning and the marketing's role in strategic planning (11) Marketing works to create and deliver customer value (12) Marketing information system (13) Buying decision behavior (14) Designing a customer-driven marketing strategy: market segmentation, targeting, differentiation, and positioning; (15) The components of the marketing mix: Decisions regarding to products and branding; Pricing decisions; Distribution channels alternatives; Effective communication process.

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

A unidade curricular de Gestão Estratégica e Marketing visa dotar o aluno das competências adequadas, para o habilitar como futuro profissional, no desempenho de um papel relevante num contexto organizacional. Capacitando-o para a tomada de decisão e desenvolvimento de ações que permitam à organização alcançar uma vantagem competitiva sustentável, com capacidade de resposta para os desafios da envolvente, fortemente dinâmica, em que as organizações se encontram na atualidade. Os

objetivos de aprendizagem específicos (OA) são concretizados em cada um dos seguintes conteúdos programáticos (CP): OA (1) – CP (1); OA (2) – CP (2,3); OA (3) – CP (4,5,6); OA (5) – CP (8,9,10,11,12); OA (6) – CP (13); OA (7) – CP (14, 15). O OA (4), objetivo que pretende conferir uma visão holística e integradora de todo o processo a desenvolver, é concretizado através de todos os conteúdos programáticos apresentados e materializado no CP (7).

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

The Strategic Management and Marketing course aims to provide the student with the appropriate skills and allow future professionals to play an important role in an organizational context. Empowering him/her to make decisions and develop actions that allow the organization to achieve sustainable competitive advantage and ability to respond to the nowadays dynamic and challenging environments. Specific learning objectives (LO) are realized in each of the following syllabus (S) topics: LO (1) - S (1); LO (2) - S (2,3); LO (3) - S (4,5,6); LO (5) - S (8,9,10,11,12); LO (6) - S (13); LO (7) - S (14, 15). LO (4), which aims to provide a holistic and integrative view of the entire process, is achieved through all the presented syllabus topics and turn up in S (7).

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Na UC são contempladas metodologias:

- expositivas para apresentação de conceitos.
- ativas com a resolução de exercícios para a aplicação de conceitos.
- participativas através do estudo de caso ou jogos que visam simular problemas do mundo real para os quais se pretendem soluções.

A avaliação envolve:

- a) 2 testes parciais; individual; notas T1 e T2;
- b) estudo de caso; individual; nota EC;
- c) trabalho prático; grupo; nota TP;
- d) exame; individual; nota Ex;

Para obter aprovação a nota mínima a obter em cada um dos elementos de avaliação apresentado é de 8 valores, com uma nota final mínima de 10 valores. A avaliação é realizada em alternativa por:

1. a) + b) + c)
2. d) + c)

Cálculo da nota final:

1. Nota final = 0,2 T1 + 0,2 T2 + 0,2 EC + 0,4 TP
2. Nota final = 0,6 Ex + 0,4 TP

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The methodologies used in this course are:

- expository methodologies for the presentation of concepts.
- active methodologies with the resolution of exercises to the application of concepts.
- participatory methodologies through case study or games that aim to simulate real-world problems for which solutions are desired.

The evaluation involves:

- a) 2 partial tests; individual; grades T1 e T2;
- b) case study; individual; grade CS;
- c) practical work; workgroup; grade PW;
- d) exam; individual; grade Ex.

To approval on this course the student must have 8 values as the minimum grade in each one of the evaluation components, with a final minimum grade of 10 values. Two alternatives exist in the evaluation process.

1. a) + b) + c)
2. d) + c)

To compute the final grade:

1. Final grade = 0.2 T1 + 0.2 T2 + 0.2 CS + 0.4 PW
2. Final grade = 0.6 Ex + 0.4 PW

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

Dado não serem exigidos conhecimentos prévios e partindo do pressuposto que o aluno não teve contacto anterior com as temáticas exploradas na unidade curricular em apreço, é transversal a todo o conteúdo programático, por forma a alcançar os objetivos enunciados, a utilização do método expositivo com o objetivo de introduzir os conceitos, os métodos e as ferramentas necessárias para que os alunos adquiram de forma consistente os fundamentos teóricos e deste modo obtenham as competências no domínio do saber-saber.

Para todos os tópicos lecionados são realizados exercícios ou lançadas questões para discussão que permitam aos discentes explorar e assimilar os conteúdos transmitidos pelo docente.

Ao longo do curso são usadas diferentes estratégias, consideradas as mais adequadas para cada um dos objetivos a alcançar, de forma a fomentar as competências no domínio do saber-fazer, e as aptidões e competências sociais, de entre as quais se destaca: estudo de caso, brainstorming, jogos e uso das tecnologias da informação e comunicação (na forma de vídeos, simulação, uso de weblinks) entre outras metodologias que permitam potenciar o desenvolvimento de competências e alcançar os objetivos propostos.

A avaliação surge como um instrumento que pretende validar a aquisição de conhecimentos, aptidões e competências propostas ao aluno do domínio da gestão estratégica e marketing. Inclui um conjunto de elementos variado no sentido de identificar se foram adquiridas os conhecimentos no domínio do saber-saber através de teste individual/exame, as competências no domínio do saber-fazer, através da realização de estudo de caso ou trabalho de pesquisa, as competências e aptidões no domínio do saber-fazer com a realização do trabalho que pretende simular uma situação prática para a qual se pretende obter soluções tendo em vista a resolução de um problema do mundo real. O desenvolvimento do trabalho em grupo, a sua apresentação e discussão pretende fomentar o desenvolvimento de comportamentos no domínio do saber-ser.

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

Given that no previous knowledge is required on the subjects to the Strategic Management and Marketing course and in order to attain the course objectives an expository approach is used to introduce the required concepts, methods and tools for the theoretical concepts, in order to guarantee that the students consistently acquire the basic knowledge skills.

For all topics defined in the curricular unit syllabus a set of exercises and/or discussion questions are proposed to the students in order to explore and better understand the themes under study.

During the course different adequate strategies are explored according to the objectives in order to encourage and promote the competences of understanding and applying as also as to promote the development of the social skills, among which stands out: case study, brainstorming, games and information and communication technology usage (videos, simulation, weblinks) to promote the understanding and knowledge skills development and guarantee that the objectives are accomplished. The evaluation methods emerge as an instrument that intends to validate the acquirement of knowledge, skills and competences in the Strategic Management and Marketing area by the students. Includes a set of elements to identify if were acquired the competences in the knowledge domain through using an individual written test, the competences and skills in the understanding and applying domain through the accomplishment of case study analysis or research study, the competences and skills in the understanding and applying domain with the realization of a practical work that pretends to simulate a practical situation for which solutions are sought to solve a real world problem. The development of group work, its presentation and discussion aims to foster the development of behaviors in social environments.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- '- Thompson, A.; Peteraf, M.; Gamble, J.; Strickland, A. (2018) Crafting & Executing Strategy: The Quest for Competitive Advantage: Concepts and Cases, 21st Ed, McGraw Hill*
- Santos, A. (2008) Gestão Estratégica - Conceitos, modelos e instrumentos, Escolar Editora*
- Wheelen, T.; Hunger, J.; Hoffman, A.; Bamford, C. (2015) Strategic Management and Business Policy: Globalization, Innovation and Sustainability, 14th ed., Prentice Hall,*
- Kotler, P.; Armstrong, G. (2016) Principles of Marketing, 16th Ed, Prentice Hall*
- Dionísio, P.; Lévy, J.; Rodrigues, J.; Lendrevie, J. (2015) Mercator da Língua Portuguesa, Publicações Dom Quixote*
- Wood, M. B. (2012), The Marketing Plan Handbook, 5th Ed, Prentice Hall*

Anexo II - Riscos Naturais e Tecnológicos

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Riscos Naturais e Tecnológicos

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Natural and Technology Risk Management

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ENG

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

121,5

9.4.1.5. Horas de contacto:

45

9.4.1.6. ECTS:

4.5

9.4.1.7. Observações:*Opção A - Exemplo de unidade curricular que os estudantes podem escolher.**Esta unidade curricular já era uma das opções do 1º ano, 1º semestre na estrutura curricular em funcionamento.***9.4.1.7. Observations:***Option A - Example of course to offer to students.**This course was already one of the options of the 1st year, 1st semester in the actual curricular structure.***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***José Augusto Paixão Coelho - 30h***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Manuel José de Matos - 15 h***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- 1. Caracterizar os diferentes riscos, quer de origem natural, quer tecnológica, adequando a profundidade de tratamento de cada um ao conhecimento existente sobre o fenómeno subjacente e à sua relevância nacional.*
- 2. Analisar as possibilidades de quantificação dos riscos, sua mitigação e proteção contra os mesmos.*
- 3. Apresentar as metodologias de análise de risco mais utilizadas, principalmente nos de origem químicos, quer a nível industrial ou laboratorial. Aplicar modelos simples de análise aos fenómenos de risco anteriormente referidos.*
- 4. Conhecer os programas nacionais na área de risco e sua integração com os desenvolvidos a nível internacional.*
- 5. Contribuir para a formação de uma cultura de segurança nos alunos que frequentam a disciplina, desenvolvendo capacidades e aptidões para a vida profissional futura, nomeadamente a comunicação escrita e oral, recolha de informação e trabalho em grupo.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1. To characterize the different risks, as natural origin, or technological, adjusting the profundity of treatment of each one to the existing knowledge on the process and to its national relevance.*
- 2. Analyze the possibilities of quantification of the risks, protection and mitigate against that phenomena.*
- 3. Present methodologies of risk analysis used, mainly in that ones of chemical origin, as at the industrial or laboratorial level. Apply simple models of analysis to the phenomena of risk previously related.*
- 4. To know the national programs in the area of risk and its integration with developed at international level.*
- 5. Contribute for the formation of a culture of security and safety in the students developing capacities and aptitudes for the professional, namely to written communication and verbal to the future life, understand the information and work in group*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Casos históricos e impacto ecológico e ambiental*
- 2. Acidentes e perdas. Riscos naturais genéricos.*
- 3. Meteorologia e riscos sísmicos. Efeitos do vento. Erosão e desertificação.*
- 4. Cheias e acidentes em barragens. Deslizamentos.*
- 5. Incêndios florestais e urbanos.*
- 6. Estratégias para a prevenção de fogos e explosões.*
- 7. Riscos químicos e nucleares. Riscos Biológicos.*
- 8. Riscos industriais.*
- 9. Avaliação de risco e investigação de acidentes*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Historical cases, ecological and ambient impact*
- 2. Accidents and fatalities. An overview of different natural risks.*
- 3. Seismic and meteorological risks. Effects of the wind. Erosion and desertification.*
- 4. Flooding and landslides.*

5. *Forest and urban fires. Strategies for the prevention of these phenomena.*
7. *Chemical and biological risks. Toxicology.*
8. *Industrial risks*
9. *Evaluation of risk and inquiry of accidents*

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

Os objetivos da unidade curricular são obtidos através de aulas teóricas e respetivos elementos de apoio (slides e apresentações em "data-show"), assim como a resolução de análise de casos de estudo, com o intuito de aprofundar os conhecimentos teóricos que vão sendo transmitidos e exemplos de aplicações práticas.

Considerando que a competência principal adquirida nesta unidade curricular é a capacidade de analisar e quantificar e propor formas e mitigar riscos em sistema é necessário estudar as principais origens e soluções de casos anteriores e forma a propor novas soluções futuras para outros estudos.

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

"The aims of the curricular unit are obtained through lectures and their respectively support elements (slides and presentations in "data-show"), as well as the resolution of real incidents and study of application, in order to extend theoretical knowledge which are being transmitted and examples of practical applications.

While the main competence acquired in this curricular unit is the ability to analyse and quantify and propose ways and mitigate risks in system it is necessary to study the main origins and previous cases and solutions to propose new future solutions for other studies.

"

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino desenvolve-se na componente teórica da matéria lecionada durante as 15 semanas de aulas, com alguns exemplos práticos, correspondendo a 3 horas por semana, perfazendo um total de horas de contato com o aluno de 45 horas. É obrigatório a presença em alguns seminários previamente agendados no início do semestre. Existe ainda duas horas de orientação tutorial assim com a disponibilidade do docente para questões dos alunos.

A avaliação contínua: Desenvolvimento de 1 monografia, apresentação em seminário e discussão da mesma, contabilizando para a avaliação final 40 %. Exame final escrito (60%).

Avaliação contínua:

Teste global T com $T \geq 10$

Monografia M ≥ 10

*NF = $0,4 * M + 0,6 * T$*

Avaliação por exame:

Exame Final E ≥ 10

*NF = $0,4 * M + 0,6 * E$*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology is developed on theoretical component during the 15 weeks of classes, with some practical examples, corresponding to 3.0 hours, making a total of hours of contact with the student of 45 hours. It is mandatory to be present in some seminars scheduled in advance at the beginning of the semester. There is still two hours of tutorial guidance as well with the availability of teaching staff to students' questions.

Continuous evaluation

Presence in madding seminaries, to be defines at the beginning of the semester. Accomplishment of a development work, writing on a subject to consider. Presentation and oral argument of the work. The classification correspond 40% of the final classification. Written examination corresponding to the final classification of 60%.

Continuous evaluation:

Wrote test T with $T \geq 10$

Monographic work M ≥ 10

*NF = $0.4 * M + 0.6 * T$*

Final exam evaluation:

Written examination E ≥ 10

Calculation of Final Grade (NF):

*NF = $0.4 * M + 0.6 * E$*

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

Nas aulas teóricas é dado o programa correspondente aos objetivos de aprendizagem. Nas sessões teóricas de 1,5 horas são lecionados os conteúdos e analisados casos de estudo complementares sobre cada um dos assuntos. Esta metodologia permite ao aluno o progressivo desenvolvimento de competências e mais-valias na UC.

O acompanhamento das aulas teóricas com a exposição dos conteúdos devidamente enquadrados nos exemplos práticos permite ao aluno assimilar, formular e interpretar os resultados dos princípios da dos processos de mitigação e prevenção de riscos aplicada à engenharia química. A complementaridade com o apoio tutorial permite ainda a aplicação de ferramentas complementares nos estudos.

A realização de pequenos seminários por convites a professores da especialidade, assim como a discussão da monografia permitem atingir os objetivos propostos de uma forma coerente.

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

In the lectures is given the corresponding program learning objectives. Theoretical sessions of 1.5 hours are trained the contents and analysed case studies on each of the subjects. This methodology allows the student the skills development and progressive gains at UC. The monitoring of lectures with the exposure of the contents properly covered practical examples allows students to assimilate, to formulate and interpret the results of the principles of mitigation processes and risk prevention applied to chemical engineering. Complementarily with tutorial support allows the application complementary tools in the studies. The realizations of small seminars for invitations to teachers of specialty, as well as the discussion of the monograph allow achieving the proposed objectives in a coherent way.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. D. A. Crowl, J.F.Louvar "Technical Process Safety: Fundamentals with Applications", Prentice Hall, 1990.
2. R. Turtonl, R.C. Bailie, W.B. Whiting, J.A. Shaeiwitz ""Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Process"", 2ª Edition, Prentice Hall, 2003.
3. F.J. Ayala-Carcelo, J.O.C. Cantos, ""Riesgos Naturales""; Ariel Ciencia, 1ª edición, 2002.
4. E. Castillo, A.S. Hadi,N. Balakrishnan,J.M. Sarabia, "" Extreme Value and Related Models in Engineering and Science Applications"", N.Y. John Wiley & Sons, 2005.
5. J.P. Sousa, M.A. Rodrigues, "Riscos dos agentes biológicos: Manual de prevenção", 2ª Edição, Instituto de Desenvolvimento e Inspeção das Condições no Trabalho, Lisboa, 2001.
6. A.S.S.R. Miguel, "Manual de higiene e segurança de trabalho", 8ª Edição, Porto Editora, Porto, 2005.
7. R.Scott, "Basic Concepts of industrial Hygiene", Lewis Publishers, Boca Raton, New York, 1997.

9.5. Fichas curriculares de docente

Anexo III

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

<sem resposta>

9.5.2. Ficha curricular de docente:

<sem resposta>