

ACEF/1920/0313592 — Guião para a auto-avaliação

I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

1.1.Referência do anterior processo de avaliação.

ACEF/1314/13592

1.2.Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar

1.3.Data da decisão.

2015-04-06

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

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

[2._Síntese_medidas_de_melhoria_MTA.pdf](#)

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

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

Não

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Não

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

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

Sim

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

No período em análise foram construídas instalações do Centro de Investigação de Montanha (CIMO). Estas estão vocacionadas para a realização de atividades de investigação de apoio à obtenção dos graus de mestre e doutor. Contemplam laboratórios de apoio e equipamento usada em análises de solos, microbiologia e química, ainda que maioritariamente usados na área agrícola e alimentar.

As instalações disponíveis para as áreas científicas principais do curso não sofreram alterações significativas, porém as condições favoráveis que possibilitaram a aquisição de equipamento específico em algumas dessas áreas contribuíram para a afetação de um espaço interessante, mas cuja adequação deverá ser melhorada nos próximos 1-2 anos.

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

The Mountain Research Centre is a structure recently built to support the development of applied research such as master and doctor degrees. They include laboratories and equipment to support soil, microbiology and chemistry analyses, although mostly used in the agriculture and food fields. The facilities available to the main scientific areas of the master have not changed significantly, but the favorable conditions that allowed the acquisition of some specific equipment contributed to the allocation of an interesting space but whose suitability should be improved in the 1-2 coming years.

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.

Apesar de na avaliação anterior, as parcerias nacionais e internacionais serem apontadas como um ponto forte do curso, em especial as mantidas com Espanha, nos últimos anos houve um reforço acentuado das parcerias já existentes, tendo surgido outras parcerias nacionais (e.g. Agência Portuguesa do Ambiente) e internacionais (e.g. Universidade Tecnológica Federal do Paraná) muito relevantes para aumentar a dinâmica e a qualidade do mestrado. Estas parcerias tenderão a crescer em número e a fortalecer-se nos próximos anos.

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

Although in the previous assessment national and international partnerships were pointed as a strong point of the degree, especially with Spain, in the last years there was a reinforcement of existing partnerships and others emerged with very strong national (e.g., Portuguese Environmental Agency) and International (e.g., Federal Technological University of Paraná), as they are of paramount relevance to increase the dynamics and quality of the master. These partnerships will grow in number and will become stronger in the coming years.

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

Não

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Sim

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

Embora não em número significativo, houve um aumento de alunos a desenvolverem a sua tese em contexto empresarial, na modalidade de estágio. Além disso, face ao número elevado de alunos inscritos na unidade curricular de Dissertação/trabalho de projeto/estágio houve a necessidade de recorrer a estudos que envolvem empresas com as quais foram estabelecidos protocolos como Águas do Norte S.A., Tratave -Tratamento de Águas Residuais do Ave, SA, AGS - Administração e Gestão de Sistemas de Salubridade, SA, entre outras.

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

Although not in significant numbers, there was an increase in the number of students doing their thesis integrated in companies as interns. In addition to the high number of students enrolled in the dissertation / project Work/ internship curricular unit, there was a need to develop studies involving public and private companies with which protocols were established such as Águas do Norte S.A., Tratave -Tratamento de Águas Residuais do Ave, SA, AGS - Administração e Gestão de Sistemas de Salubridade, SA, among others.

1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1Instituição de ensino superior.

Instituto Politécnico De Bragança

1.1.a.Outras Instituições de ensino superior.

1.2.Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):*Escola Superior Agrária De Bragança***1.2.a.Outra(s) unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação):****1.3.Ciclo de estudos.***Tecnologia Ambiental***1.3.Study programme.***Environmental Technology***1.4.Grau.***Mestre***1.5.Publicação do plano de estudos em Diário da República (PDF, máx. 500kB).**[1.5._Despacho 13002 2009 Tecnologia Ambiental Funcionamento e Plano de Estudos.pdf](#)**1.6.Área científica predominante do ciclo de estudos.***Proteção do Ambiente***1.6.Main scientific area of the study programme.***Environmental Protection***1.7.1.Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):***851***1.7.2.Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:***<sem resposta>***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:***<sem resposta>***1.8.Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau.***120***1.9.Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 63/2016 de 13 de setembro):***Quatro (4) Semestres***1.9.Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, March 24th, as written in the DL no. 63/2016, of September 13th):***Four (4) semesters***1.10.Número máximo de admissões.***25***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.***As condições de acesso e ingresso no Mestrado em Tecnologia Ambiental constam da descrição do Sistema de Ensino Superior Português, disponibilizada pelo NARIC. Os candidatos devem reunir uma das seguintes condições:*

- a) serem titulares de grau de licenciado, ou equivalente legal;*
- b) serem titulares de graus académicos superiores estrangeiros reconhecidos como equivalentes a um primeiro ciclo de estudos organizado de acordo com o Processo de Bolonha, por um Estado aderente ao processo;*
- c) serem titulares de grau académico superior estrangeiro reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelo Conselho Técnico-Científico da ESA (CTC-ESA);*

*d) serem titulares de um currículo escolar, científico ou profissional, reconhecido pelo CTC-ESA como atestando capacidade ao seu detentor para realizar o ciclo de estudos.
Os candidatos ao ingresso no curso são selecionados pela Comissão Científica do Mestrado, com base nos critérios constantes nas Normas Regulamentares dos Mestrados.*

1.11. Specific entry requirements.

Access requirements to the Environmental Technology Master Course are stated in the description of the Portuguese Higher Education System, provided by NARIC (<http://www.dges.mctes.pt/DGES/pt/Reconhecimento/NARICENIC/>).

Candidates should meet one of the following conditions:

- a) holding a graduation degree or a post-graduation degree or legal equivalent degree;*
- b) holding a foreign superior education degree recognized as corresponding to the goals of a graduation degree organized in accordance with the principles of the Bologna Process by States adherent to this process;*
- c) holding a foreign superior education degree recognized as fulfilling the goals of a graduation degree;*
- d) holding an academic, scientific or professional curriculum recognized as attesting the capacity to accomplish this cycle of studies.*

Candidates for enrollment in the course are selected by the Scientific Committee of the Master, taking into account the criteria stated in the Master's Regulatory Standards.

1.12. Regime de funcionamento.

Outros

1.12.1. Se outro, especifique:

até 1ºS de 2017/2018: sexta e sábado, 9h00 - 19h00

a partir do 2ºS 2017/2018: dias úteis, diurno

1.12.1. If other, specify:

up to 1ºS 2017/2018: friday and saturday, 9h00 - 19h00

from 2ºS 2017/2018: week days, daytime

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança

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

[1.14. Regulamento Creditação IPB n.º 54-2014+Alteração_2.pdf](#)

1.15. Observações.

O regime de funcionamento foi alterado para o período diurno, de segunda-feira a quinta-feira/sexta-feira, devido ao facto de nos últimos anos predominarem os alunos em regime ordinário, os quais, em conjunto com a estrutura do curso, consideraram mais vantajoso para o processo de ensino/aprendizagem uma distribuição mais espaçada da carga letiva.

1.15. Observations.

The classes schedule has been changed to daytime, from Monday to Thursday / Friday, due to the fact that in recent years most students attend the masters in ordinary regime, which, as an outcome of dialog with the structure of the master, was consider to be more advantageous for the teaching / learning process, with a more spaced distribution of the teaching load.

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):

Opção I: Higiene e Segurança no Trabalho

Opção I: Avaliação e Gestão de Projectos

Opção II: Desenho e Projecto

Opção II: Geologia Ambiental

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

Option I: Health and safety at workplace

Option I: Projects Management and Assessment

Option II: Design and Project

Option II: Environmental Geology

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

2.2. Estrutura Curricular - Tronco comum 1

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

Tronco comum 1

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

Common branch 1

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 e Estatística/Mathematics and Statistics	MAE	6	0	
Tecnologias de Protecção do Ambiente/Environmental Protection Technologies	TPA	45	0	
Tecnologia dos Processos Químicos/Chemical Processes Technologies	TPQ	6	0	
Engenharias e Técnicas Afins/Engineering and Related Techniques	ETA	12	0	
Ciências Sociais e Empresariais/Social and Business Sciences	CSE	3	3	
Ciências da Terra/Earth Sciences	CIT	0	3	
Higiene e Segurança no Trabalho/Hygiene and Safety at Work	HST	0	0	
Dissertação; trabalho de projeto; estágio/Dissertation; Project work; Internship	TPA	42	0	
(8 Items)		114	6	

2.2. Estrutura Curricular - Tronco Comum 2

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

Tronco Comum 2

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

Common Branch 2

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 e Estatística/Mathematics and Statistics	MAE	6	0	
Tecnologias de Protecção do Ambiente/Environmental Protection Technologies	TPA	45	0	
Tecnologias de Processos Químicos/Chemical Processes Technologies	TPQ	6	0	
Engenharias e Técnicas Afins/Engineering and Related Techniques	ETA	12	0	
Ciências Sociais e Empresariais/Social and Business Sciences	CSE	3	0	
Ciências da Terra/Earth Sciences	CIT	0	3	
Higiene e Segurança no Trabalho/Hygiene and Safety at Work	HST	0	3	
Dissertação; trabalho de projeto; estágio/Dissertation; Project work; Internship	TPA	42	0	
(8 Items)		114	6	

2.2. Estrutura Curricular - Tronco Comum 3**2.2.1.Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).***Tronco Comum 3***2.2.1.Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)***Common Branch 3***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 e Estatística/Mathematics and Statistics	MAE	6	0	
Tecnologias de Proteção do Ambiente/Environmental Protection Technologies	TPA	45	0	
Tecnologias de Processos Químicos/Chemical Processes Technologies	TPQ	6	0	
Engenharias e Técnicas Afins/Engeneering and Related Techniques	ETA	12	3	
Ciências Sociais e Empresariais/Social and BusinessSciences	CSE	3	3	
Ciências da Terra/Earth Sciences	CIT	0	0	
Higiene e Segurança no Trabalho/Hygiene and Safety at Work	HST	0	0	
Dissertação; trabalho de projeto; estágio/Dissertaton; Project work; Internship	TPA	42	0	
(9 Items)		114	6	

2.2. Estrutura Curricular - Tronco comum 4**2.2.1.Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).***Tronco comum 4***2.2.1.Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)***Common Branch 4***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 e Estatística/Mathematics and Statistics	MAE	6	0	
Tecnologias de Proteção do Ambiente/Environmental Protection Technologies	TPA	45	0	
Tecnologias dos Processos Químicos/Chemical Processes Technologies	TPQ	6	0	
Engenharia e Técnicas Afins/Engeneering and Related Techniques	ETA	12	3	
Ciências Sociais e Empresariais/Social and Business Sciences	CSE	3	0	
Ciências da Terra/Earth Sciences	CIT	0	0	
Higiene e Segutança no Trabalho/Hygiene and Safety at Work	HST	0	3	
Dissertação; trabalho de projeto; estágio/Dissertaton; Project work; Internship	TPA	42	0	
(9 Items)		114	6	

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.

Os métodos de ensino de todas as unidades curriculares estão baseados nos objetivos de aprendizagem definidos a priori pelos docentes e constantes das respectivas fichas ECTS, divulgadas junto da comunidade docente e discente e avaliadas anualmente pelo departamento e diretor de curso. Estes métodos são bastante diversificados incluindo aulas expositivas, preparação de artigos, desenvolvimento de projetos, apresentação de artigos científicos, visitas de estudo, trabalho laboratorial e trabalho experimental, entre outros, o que sugere uma permanente preocupação por parte dos docentes em ajustar os métodos de ensino aos resultados das suas unidades em termos de aprendizagem, de acordo com os objetivos das mesmas. A Comissão Científica e a Comissão de Curso do mestrado asseguram a concordância entre métodos de ensino e resultados, na perspectiva da instituição. O processo de avaliação das unidades e dos docentes por parte dos alunos assegura a mesma concordância na perspetiva dos alunos.

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 learning methods in all course units are based on the learning objectives previously established by instructors and presented in ECTS forms, which are shared within the community, students included, and evaluated annually at the department level and by degree coordinator. These methods are very diverse including lectures, writing of papers, and development of projects, presentation of scientific papers, field trips, lab work, and experimental work, among other, suggesting a constant concern of instructors in adjusting learning methods to outcomes according to course unit's objectives. The Scientific Committee and the Programme Committee assure concordance between learning methods and outcomes from the perspective of the institution. The process of course unit evaluation by students assures the same concordance from the student's perspective.

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

As cargas médias de trabalho foram estabelecidas inicialmente pela ESA, de acordo com o cálculo do número de horas necessárias para a realização do trabalho previsto, tendo em conta os modelos adoptados por instituições com objetivos similares, e correspondente a 6 ou 3 ECTS (para as unidades convencionais) ou 42 ECTS no caso da dissertação (1 ECTS corresponde em média a 27 horas de trabalho). A distribuição de ECTS por semestre foi definida da mesma forma estimando as horas necessárias de dedicação semestral. Os processos de avaliação e verificação incluídos no ponto anterior (fichas ECTS, Comissão de Curso, Comissão Científica e sistema de avaliação das unidades pelos alunos) permitem o acompanhamento da carga média de trabalho em função do previsto e indicado nas fichas ECTS. Compete aos responsáveis dos processos referidos anteriormente a iniciativa de sugerir ajustamentos necessários caso sejam detetados casos de falta de correspondência entre horas de trabalho e ECTS.

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

Average load of work were initially established at the ESA level according to the accounting of hours necessary to accomplish foreseen work, having in mind the models adopted by institutions with similar objectives and corresponding to 6 or 3 ECTS (conventional course units) or 42 ECTS, in the case of the dissertation (1 ECTS corresponds on average to 27 hours of work). The distribution of ECTS per semester followed a similar approach, estimating required dedication hours per semester. The evaluation processes mentioned in 2.3.1 (ECTS forms, Programme Committee, Scientific Committee and course unit's evaluation by students) allow following average work load according to expected which is included in ECTS forms. It is a competence of persons responsible for the processes above to suggest adjustments in case of divergence of work hours and ECTS.

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

A avaliação (métodos, tipos e ponderações) das unidades é declarada nas fichas ECTS, criadas para cada unidade curricular, onde constam também os respectivos objetivos de aprendizagem. A avaliação é habitualmente diversificada incidindo sobre as diferentes tarefas que os alunos desenvolvem nas unidades. Exames finais são frequentes, mas a componente prática, avaliada através de relatórios, apresentações, papers, modelos e outros, tem igualmente um contributo relevante para a classificação final. O exame final pode mesmo não constar nas metodologias de avaliação, substituído por um projeto. Esta diversidade reflete os objetivos de aprendizagem das diferentes unidades. A garantia de que a avaliação é feita em função dos objetivos de aprendizagem é dada pelos processos de verificação e avaliação descritos anteriormente (fichas ECTS, Comissão de Curso, Comissão Científica e sistema de avaliação das unidades pelos alunos).

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

The assessment of units (methods, types and weights) is established in ECTS forms where learning objectives are also presented. Evaluation is usually divers covering different tasks students are required to perform in course units. Final exams are frequent but the practical component, evaluated through reports, presentations, papers, models, and other, have also a relevant contribution to final grades. Final exams can even be absent from evaluation methodologies, replaced by a project. This diversity reflects the learning objectives in different units. The guarantee that evaluation processes follow learning objectives is given by the verification/evaluation processes mentioned before (ECTS forms, Programme Committee, Scientific Committee, and course unit's evaluation by students).

2.4. Observações

2.4 Observações.

nada a salientar

2.4 Observations.

nothing to point out

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.

Manuel Joaquim Sabença Feliciano

Maria da Conceição Constantino Fernandes

Artur Jorge de Jesus Gonçalves

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
Luís Filipe de Sousa Teixeira Nunes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		620 Agricultura, silvicultura e pescas	100	Ficha submetida
Luís Avelino Guimarães Dias	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		442 Química	100	Ficha submetida
Ermelinda Lopes Pereira	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		621 Produção agrícola e animal	100	Ficha submetida
Manuel Joaquim Sabença Feliciano	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		850 Proteção do ambiente	100	Ficha submetida
António Manuel Coelho Lino Peres	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		541 Indústrias alimentares	100	Ficha submetida
Maria da Conceição Constantino Fernandes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		422 Ciências do ambiente	100	Ficha submetida
Tomás de Aquino Freitas Rosa Figueiredo	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		621 Produção agrícola e animal	100	Ficha submetida
Artur Jorge de Jesus Gonçalves	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		581 Arquitetura e urbanismo	100	Ficha submetida
António Castro Ribeiro	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		621 Produção agrícola e animal	100	Ficha submetida
Margarida Maria Pereira Arrobas Rodrigues	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		422 Ciências do ambiente	100	Ficha submetida
João Paulo Miranda Castro	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		629 Agricultura, silvicultura e pescas - programas não classificados noutra área de formação	100	Ficha submetida
João Carlos Martins de Azevedo	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		623 Silvicultura e caça	100	Ficha submetida
Sílvia Freitas Moreira Nobre	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		319 Ciências sociais e do comportamento - programas não classificados noutra área de formação	100	Ficha submetida
António José Gonçalves Fernandes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		345 Gestão e administração	100	Ficha submetida
José Carlos Batista Couto Barbosa	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		621 Produção agrícola e animal	100	Ficha submetida
Antonio Morán Palao	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Chemical Engineering	5	Ficha submetida
Jorge Cara Jiménez	Professor Coordenador ou	Doutor		Ingeniería Química	5	Ficha submetida

Ana Isabel Garcia Pérez	equivalente Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Título de especialista (DL 206/2009)	Ciencias Químicas- Especialidad Ingenieria Química	5	Ficha submetida
Luis Calvo Prieto	Professor Militar	Doutor	Título de especialista (DL 206/2009)	Ing Agrónomo	5	Ficha submetida
Olegario Martínez Morán	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Química	5	Ficha submetida
Pedro Jose Aguado Rodriguez	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Agricultural Engineering	10	Ficha submetida
					1535	

<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.

21

3.4.1.2. Número total de ETI.

15.35

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:	15	97.71986970684

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):	15.35	100

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	11.3	73.615635179153	15.35
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	0	0	15.35

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	15	97.71986970684	15.35
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	0	0	15.35

4. Pessoal Não Docente

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

Apoiam as atividades pedagógicas e administrativas 44 funcionários não docentes, principalmente inseridos na carreira técnica superior (41%), e 11 investigadores, um de carreira e os restantes ao abrigo da norma Transitória DL57/2016 e do concurso ao estímulo ao emprego científico.

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

The pedagogical and administrative activities are supported by 44 non-teaching staff, mostly are from the top technical career (41%), and 11 researchers, one inserted in the career and the others under the temporary norm DL57 / 2016 or from scientific employment stimulus.

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

Dos Técnicos Superiores, seis tem o grau de mestre na área em que desenvolvem a atividade profissional. Vinte e nove concluíram o ensino secundário e apenas doze não têm formação superior ao 9.º ano de escolaridade. Todos os investigadores são doutorados, cinco na categoria de investigador auxiliar e os restantes como investigador júnior. O apoio informático (manutenção, configuração de acessos, apoio multimédia na lecionação, atividades prestadas à comunidade, etc.) é assegurado por técnicos superiores com formação na área. À biblioteca estão adstritos funcionários com formação bibliotecária. Os laboratórios tem adstritos funcionários para apoio à preparação das aulas, gerir e organizar de stock de materiais e reagentes que garantam o seu normal funcionamento. A unidade de química analítica conta com 2 técnicos superiores com o grau de mestre na área. A unidade de exploração agropecuária e as estufas de produção vegetal contam com 3 Técnicos Superiores e 12 Assistentes Operacionais.

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

Six of those superior technicians have a master's degree in the area in which they develop their occupation. Twenty nine completed secondary education and only twelve have less than 9th grade. The researchers all have a doctorate, five in the category of research assistant and the others as junior researchers. The informatics support (maintenance, configuration access, support for multimedia in the teaching process and the different activities provided to the academic community, etc) is ensured by superior technicians trained in the area. To the library is assigned staff with librarian training. All the laboratories, has assigned staff to support the preparation of lectures, manage and organize the stock of materials and reagents to ensure their normal operation. The analytical chemistry unit has 2 superior technicians with a master's degree in the field. The units of animal and plant production are supported by 3 superior technicians and 12 operational assistants.

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.

32

5.1.2. Caracterização por género

5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	50
Feminino / Female	50

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	10
2º ano curricular	22
	32

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	25	25	25
N.º de candidatos / No. of candidates	32	38	28
N.º de colocados / No. of accepted candidates	30	32	22
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	24	32	16
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	12.2	11.4	12.5
Nota média de entrada / Average entrance mark	13.4	13.5	14

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes**5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.**

A característica mais destacada dos alunos de mestrado em Tecnologia Ambiental diz respeito à elevada proporção de candidatas internacionais, em linha com a estratégia de internacionalização do IPB. Das 98 candidaturas registadas nos últimos três anos, 85% correspondiam a alunos internacionais, com uma grande predominância dos candidatos oriundos do Brasil (71%). De entre as candidaturas internacionais, dois terços correspondem a alunos que ingressaram ao abrigo de acordos de Dupla Diplomação, como nos casos dos convénios firmados com a Universidade Tecnológica Federal do Paraná e a Universidade FUMEC (Belo Horizonte). Cabe ainda destacar que, na sua maioria, os alunos que ingressam neste mestrado dispõem de uma sólida formação de base, no âmbito da continuação de estudos desde a licenciatura em engenharia do ambiente (ESA-IPB) ou, na maioria dos casos, sendo provenientes de cursos da mesma área de formação com origem externa, maioritariamente do Brasil. Com base na captação de alunos internacionais tem sido possível manter um número considerável de alunos.

Convém ainda referir que um número significativo de alunos admitidos ao abrigo dos acordos de dupla diplomação, embora inscritos pela primeira vez, transitam diretamente para o 2º ano, tendo em consideração o estabelecido no protocolo entre a instituição de origem e o IPB, onde se consideram as unidades curriculares que os alunos realizaram anteriormente na sua instituição de origem para efeitos de creditação. Esta particularidade explica a razão pela qual no ano letivo de 2019/20 apenas surgem 10 alunos inscritos no 1º ano do mestrado em TA, tendo sido inscritos 16 alunos pela primeira vez, e por outro lado, a admissão de um número superior a 25 inscrições pela primeira vez no ano de 18/19. Efetivamente, o número de alunos a frequentar o 1º ano para o período em análise foi de 20/20/10.

5.3. Eventual additional information characterising the students.

The main characteristic of the students' enrolled in the Master in Environmental Technology is the high proportion of international candidates, coherent with IPB internationalisation strategy. From the 98 applications over the last three years, foreign students presented 85%, with the predominance of candidates from Brazil (71%). Moreover, around three thirds of the students participating in the Master were students taking part of double diploma agreements such those coming from Universidade Tecnológica Federal do Paraná and Universidade FUMEC (Belo Horizonte). Moreover, most of the students attending this Master had a solid background, as they came from Environmental Engineering degrees, such as the local Bachelor degree, or, as happened in most cases, coming from a similar profile in other Universities. The relatively high number of students has been sustained over time mostly due to the addition of foreign students.

It should also be noted that a significant number of students admitted under the double diploma agreements, although enrolled for the first time, move directly to the 2nd year, taking into account the protocol established between the home institution and the IPB, where the curricular units that the students previously took in their home institution are

considered for the purpose of recognition. This particularity explains why in the 2019/20 academic year only 10 students appeared enrolled in the 1st year of the master's degree in TA, when 16 students were enrolled for the first time, and on the other hand, the admission of more than 25 enrollments for the first time in the year 18/19. Effectively, the number of students attending the 1st year for the period under analysis was 20/20/10.

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	16	15	5
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	13	14	5
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	3	1	0
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.

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

não aplicável

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

not applicable

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

Os dados académicos disponíveis dizem respeito aos anos 2017 e 2018. No ano de 2017, na área TPA (# 7 UC's) verificou-se que a percentagem dos alunos avaliados inscritos variou entre os 57% e os 100%, com 100% de aprovação. Nota ainda para uma das UC's desta área (Métodos de Valorização de Resíduos) com apenas 1 aluno inscrito e que não foi avaliado. Na área ETA (#2 UC's) todos os alunos inscritos foram avaliados tendo-se obtido 100% de aprovação. Na área TPQ (#1 UC) verificou-se que todos os alunos inscritos foram avaliados e que foram aprovados 86%, já na área MAE (#1 UC) foram avaliados 75% dos alunos inscritos e na área CSE (#1 UC) foram avaliados 86%, todos com 100% de aprovação. Assim, de todos os alunos avaliados é possível constatar que todos tiveram aprovação, com a exceção de uma UC da área TPQ (com 86% aprovados). Ainda neste ano é possível constatar que na UC de dissertação/trabalho de projeto/ estágio, dos 30 alunos inscritos foram avaliados 57% (#17) tendo todos sido aprovados.

Quanto ao ano 2018 e na área TPA (# 8 UC's) verificou-se que a percentagem dos avaliados inscritos variou entre os 60% e os 100%, com todos os alunos aprovados em 7 das UC's e 80% de aprovados numa das UC's (Prevenção e Controlo de Emissões Atmosféricas). Na área ETA (#2 UC's) foram avaliados entre 73% e 85% dos alunos inscritos, tendo-se obtido 100% de aprovação. Na área TPQ (#1 UC) foram avaliados 91% dos alunos inscritos e foram aprovados 100%. Já na área MAE (#1 UC), na área CIT (#1 UC) e na área CSE (#1 UC) foram avaliados todos os alunos inscritos e todos com aprovação. Por fim, na UC de Higiene e Segurança no Trabalho (Opção I) foram avaliados todos os alunos inscritos, com 100% de aprovação. Assim, também para o ano de 2018, de todos os alunos avaliados é possível constatar que todos tiveram aprovação, com a exceção de uma UC da área TPA (com 80% aprovados). Também neste ano é possível constatar que na UC de dissertação/trabalho de projeto/ estágio, dos 36 alunos inscritos foram avaliados 39% (#14) tendo todos sido aprovados.

De um modo geral, constata-se que na esmagadora maioria das UC's do mestrado de Tecnologia Ambiental, independentemente das respetivas áreas, os alunos avaliados conseguem a aprovação.

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

The available academic data refer to the years 2017 and 2018. In the year 2017, in the TPA area (# 7 Curricular Units [UC's]) the percentage of evaluated registered students varied between 57% and 100%, with 100% of approval. Note also for the UC's in this area (Waste Recovery Methods) with only 1 registered student that was not evaluated. In the ETA

area (# 2 UC's) all registered students were evaluated, with 100% approval. In the TPQ area (# 1 UC) it was verified that all registered students were evaluated and that 86% were approved, while in the MAE area (# 1 UC) 75% of the registered students and in the area CSE (# 1 UC) 86% the registered students were evaluated, all with 100% approval. Thus, from all students evaluated it is possible to verify that all students had approval, except for a TPQ area UC (with 86% approved). In this year it can be also seen that in the UC dissertation / project work / internship, among the 30 registered students, 57% (# 17) were evaluated and all were approved.

Regarding the year 2018 and in the TPA area (# 8 UC's) the percentage of the registered students evaluated varied between 60% and 100%, with all students approved in 7 of the UC's and 80% of approved in one UC (Prevention and Control of Atmospheric Emissions). In the ETA area (# 2 UC's) between 73% and 85% of the registered students were evaluated, obtaining 100% approval. In the TPQ area (# 1 UC) 91% of the registered students were evaluated and 100% approved. In the MAE area (# 1 UC), the CIT area (# 1 UC) and the CSE area (# 1 UC), all the registered students were evaluated and all approved. Finally, at the UC Hygiene and Safety at Work (Option I) all registered students were evaluated, with 100% approval. Therefore, also for the year 2018, from all evaluated students it is possible to verify that all students were approved, except for one UC area TPA (with 80% approved). Also, in this year it can be seen that in the UC of dissertation / project work / internship, among the 36 registered students, 39% (# 14) were evaluated and all were approved.

In general, it is observed that most students on UCs of the Master of Environmental Technology, regardless of their areas, obtain approval with low fail rates.

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).

A empregabilidade dos diplomados avaliada por inquérito realizados pelo IPB, no ano seguinte à atribuição do grau, mostra que dos graduados em 2012/13, 45% já se encontravam a trabalhar; dos graduados em 2014/15, 100% já se encontravam a trabalhar e dos graduados em 2016/17, 19% já se encontravam a trabalhar. Assim, a empregabilidade no ano seguinte à atribuição do grau, variou entre os 19% e 100%, e de acordo com os dados salienta-se que destes, 82% exerciam atividades enquadradas na área de formação do curso e por sua vez destes, 27% se encontravam como bolseiros de doutoramento na área de formação do mestrado.

Considerando os inquéritos de follow-up, realizados pelo IPB em 2018, aos graduados em 2011/2012 (5,5 anos após a formação), 75% encontravam-se a trabalhar exercendo atividades enquadradas na área de formação do curso e dos graduados em 2015/2016 (1,5 anos após a conclusão da formação), verifica-se que nenhum se encontrava a trabalhar até essa altura.

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).

The employability of graduates was assessed by survey conducted by the IPB in the year following the degree and shows of the 2012/13 graduates, 45% were already working; of the 2014/15 graduates, 100% were already working and of the 2016/17 graduates, 19% were already working. Therefore, the employability of graduates in the year following the degree ranged from 19% to 100%, and according to the survey data, it is noted that of these, 82% worked in the area of the master education and In addition, 27% of these were PhD fellows also in the field of master education.

On the other hand, taking into account the follow-up surveys conducted by IPB in 2018 for graduates in 2011/2012, i.e. about 5.5 years after graduation, 75% were working within the field of the master education and graduates in 2015/2016, i.e. about 1.5 years after graduation, it appears that none were working until that time. This last value - graduated in 2015/2016 - probably due to the years of crisis felt in Portugal.

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

Apesar da empregabilidade dos diplomados não ser baixa, algumas medidas têm vindo a ser implementadas, em particular o incentivo ao desenvolvimento do trabalho de dissertação inserido em contexto de Trabalho de Projeto/Estágio Profissional, que promovam a criação de parcerias com empresas e que possam deste modo responder às suas necessidades reais com possibilidade de criar emprego; dinamizar as Associações de Antigos Alunos e por fim criar uma rede de Alumni/ESAB robusta.

As recentes iniciativas no contexto da inovação pedagógica, incluindo o projeto DEMOLA, acrescentam possibilidades de interação entre alunos potenciais e empregadores.

6.1.4.2. Reflection on the employability data.

Although the employability of graduates is not low, some measures have been implemented, in particular encouraging the development of dissertation work in the context of Project Work / Professional Internship, which promotes the creation of partnerships with companies and that may respond to your real job-creating needs; update Students Associations and ultimately create a robust Alumni / ESAB network.

Recent initiatives in the context of pedagogical innovation, including the DEMOLA project, add possibilities for interaction between potential students and employers.

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
CIMO-Centro de Investigação de Montanha	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	15	Centro de Investigação FCT/FCT Research Center
IQUIMAB-Grupo de Investigación de Ingeniería Química, Ambiental y Bioprocessos	não aplicável/not applicable	Universidad de León	3	Espanhol/Spanish
IMARENABIO- Instituto de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Biodiversidad.	não aplicável/not applicable	Universidad de León	2	Espanhol/Spanish

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.

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/c61fef20-9f94-324e-02f5-5dad9937ae53>

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

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/c61fef20-9f94-324e-02f5-5dad9937ae53>

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.

Os docentes do ciclo de estudos integram o Centro de Investigação de Montanha (CIMO) e redes internacionais de investigação científica aplicada e de desenvolvimento tecnológico. A forte atividade científica e tecnológica desenvolvida, através de projetos de I&D, em parceria ou não com outros membros do Sistema Científico e Tecnológico, de atividades de investigação de apoio à obtenção dos graus de mestre e doutor, na área das Ciências do Ambiente, resulta em produção científica de relevo, nomeadamente na publicação de artigos em revistas indexadas, artigos em revistas científicas nacionais, capítulos de livros e atas de congressos nacionais e internacionais. O CIMO, onde estão integrados 65% dos docentes do ciclo de estudos, obteve a classificação de Excelente e para além de outros espaços laboratoriais, dispõe de laboratórios para análises de solos e plantas que prestam serviços à comunidade e promovem a transferência de conhecimento, contribuindo para promoção do desenvolvimento regional.

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.

The teaching staff is integrated in Mountain Research Center (CIMO) and international networks of applied scientific research and technological development. The strong scientific and technological activity developed through R&D projects, in partnership or not with other members of the Scientific and Technological System, research activities leading to MsC and PhD degrees, in the area of Environmental Sciences, results in relevant scientific production, namely in the publication of articles in indexed journals, articles in national scientific journals, book chapters and national and international congresses abstracts.

CIMO, where 65% of the teachers of the study cycle are integrated, obtained the classification of Excellent and, in addition to other laboratory spaces, has laboratories for soil and plant analysis that provide services to the community and promote knowledge transfer, contributing to the promotion of regional development.

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.

Nas áreas científicas do Mestrado, financiamento nacional/internacional, destacam-se projetos: 1) TERRAMATER (2018-2021), medidas de recuperação preventiva em áreas queimadas, FIRESMART (2019-2022, 199691,25€) e OPEN2PRESERVE (2018-2021) organização/gestão das áreas florestais, SIMWOOD (2013-2017) mobilização de madeira nas regiões florestais; 2) CIRCULARLABs (2018-2021) promoção da economia circular empresarial, REHAB_IND_2_E (169955,92€, 2015-2018) revitalização/reabilitação sustentável de áreas industriais, BIOURB-NATUR (1.232.807,54€, 2015-2019) soluções bioclimáticas para edifícios e arredores em parques naturais, INDNATUR (2018-2021) melhoria do ambiente urbano em áreas industriais; 3) DOUROZONE (150135,5€, 2016-2018) impacto da vinha do Douro no ozono, e WineWATERFootprint (139222,19€, 2017-2018) a pegada hídrica da produção de vinho. Consequentemente têm sido feitas publicações em revistas indexadas/revistas técnicas nacionais e sessões de transferência de tecnologia.

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.

In scientific areas of the Master, national/international funding, following projects stand out: 1) TERRAMATER (2018-2021), preventive recovery measures in burned areas, FIRESMART (2019-2022, 199691,25 €) and OPEN2PRESERVE (2018-2021) organization/management of forest areas, SIMWOOD (2013-2017) timber mobilization in forest regions; 2) CIRCULARLABs (2018-2021) promotion of business circular economy, REHAB_IND_2_E (169955,92 €, 2015-2018) revitalization/sustainable rehabilitation of industrial areas, BIOURB-NATUR (1,232,807.54 €, 2015-2019) bioclimatic solutions for buildings and surroundings in natural parks, INDNATUR (2018-2021) improving urban environment in industrial areas; 3) DOUROZONE (150135.5 €, 2016-2018) impact of Douro vineyard on ozone, and WineWATERFootprint

(139222.19 €, 2017-2018) water footprint of wine production. Consequently, several papers have been published in indexed journals/national technical journals and technology transfer sessions/briefings have been held.

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	55
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	55
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)	26
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	13

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).

Os docentes do ciclo de estudos integram os centros de investigação CIMO, IQUIMAB e IMARENABIO e integram redes internacionais relevantes na área do mestrado de Tecnologia Ambiental. Destacam-se as redes europeias CLIMO - Climate-Smart Forestry in Mountain Regions e a rede Connecting European Connectivity Research, a rede FAO Silva-MED Work Group 7 – Urban and Peri-urban Forest (WG7), a rede IUFRO (International Union of Forest Research Organizations) - Landscape Ecology Working Group, a rede Steering Committee of the Mountain Partnership e por fim a rede EUROMONTANA. Os docentes integrados desenvolvem extensa atividades de I&D com autoria de bastantes publicações, apoiam a obtenção dos graus de mestre e doutor e colaboram com a comunidade com a prestação de serviços e de consultadoria.

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

The teaching staff of the study cycle is integrated in the research centers CIMO, IQUIMAB and IMARENABIO and integrate relevant international networks in the area of the Environmental Technology Master. Stand out the european networks CLIMO - Climate-Smart Forestry in Mountain Regions and network Connecting European Connectivity Research, FAO network Silva – MED Work Group 7 - Urban and Peri-Urban Forest (WG7), network IUFRO (International Union of Forest Research Organizations) - Landscape Ecology Working Group, network the Steering Committee of the Mountain Partnership and finally the EUROMONTANA network. The integrated members undertake extensive R&D activities leading to numerous publications, support master's and doctoral degrees, and collaborate with the community in providing services and consulting.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

Nos últimos 5 anos foram estabelecidos protocolos de cooperação entre a Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança e várias Universidades do Brasil (Universidade FUMEC, e Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)), para implementação de Programas de Dupla Diplomação na área da Engenharia Ambiental. Nesse sentido, o número de alunos de dupla diplomação, inscritos no mestrado de Tecnologia Ambiental, tem vindo a aumentar, nomeadamente no ano letivo de 2015/16 com 4 alunos, 2016/17 com 12 alunos e 2017/2018 com 21 alunos. Acresce que estes alunos, após a conclusão do mestrado, voltam para o Brasil de forma a concluir a sua formação. Assim, estes alunos foram considerados para a estatística de alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos, não entrando, para as estatísticas de empregabilidade apresentadas. Por outro lado, considerando que apenas após a conclusão da sua graduação na instituição de origem é lhes atribuído o diploma de mestrado em TA, o número de diplomados apresentados no quadro não refletem na totalidade o número de alunos que concluíram a formação deste mestrado no IPB. Efetivamente, o número de alunos que nos períodos em análise concluíram e defenderam a dissertação foi de 50: 16 (16/17), 17 (17/18) e 17 (18/19) e não apenas os 36 mencionados (16/15/5) no quadro 6.1.1

6.4. Eventual additional information on results.

In the last 5 years several partnership agreements were established between IPB/ESAB and several Brazilian universities (FUMEC University, and Federal Technological University of Paraná (UTFPR)), in view of the organization of common certificates/diplomas in environmental engineering (double certificates) area. In this sense, the number of double-degree students enrolled in the Master of Environmental Technology has been increasing, namely in the 2015/16 year with 4 students, in 2016/17 with 12 students and in 2017/2018 with 21 students. In addition, after completing the master's degree, these students return to Brazil to complete their education. Consequently, these students were considered for the statistics of foreign students enrolled in the study cycle, however, not entering the

statistics of employability presented here. On the other hand, considering that only after completing their undergraduate degree at their home institution are they awarded a Master's degree in ET, the number of graduates presented in the table 6.1.1 does not fully reflect the number of students who have completed the training of this master's degree in IPB. Indeed, the number of students who completed and defended the dissertation in the periods under analysis was 50: 16 (16/17), 17 (17/18) and 17 (18/19) and not just the 36 mentioned (16/15). / 5) in table 6.1.1.

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.

Não

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

<sem resposta>

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).

<sem resposta>

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.

Na ESA-IPB estão implementados diversos mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos e atividades desenvolvidas pelos serviços ou estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem, as quais se baseiam nos seguintes instrumentos de recolha de informação:

i) modelos próprios para elaboração das fichas de unidade curricular (guia ECTS), as quais incluem os resultados da aprendizagem e competências a adquirir na UC, os pré-requisitos o aluno deverá possuir para a frequência da UC, os conteúdos da unidade curricular, a bibliografia recomendada, os métodos de ensino e de aprendizagem, as alternativas de avaliação e a língua em que é ministrada. Estas fichas estão disponíveis on-line na página do instituto (http://portal3.ipb.pt/index.php/pt/guiaects/cursos/mestrados/curso?cod_escola=3041&cod_curso=1076), ou são facultadas pelo Gabinete de Relações Internacionais quando solicitadas. O preenchimento destas fichas é efetuado anualmente pelo responsável da UC, revisto tecnicamente por um docente da área científica, pelo diretor de curso que supervisiona a potencial sobreposição de conteúdos entre as diferentes UCs do curso e validada pelo coordenador do departamento.

ii) Introdução e disponibilização dos sumários em plataforma própria, disponível aos discentes para consulta e avaliação dos níveis de assiduidade;

iii) Plataforma Web (IPB-Virtual), onde são alocados os recursos disponibilizados aos discentes no âmbito de cada UC (ex. apresentações sobre os tópicos da UC; fichas de trabalho; documentos de estudo; entre outros) e através da qual é possível agilizar a comunicação entre alunos e professores. Adicionalmente, a plataforma possui um arquivo digital que permite a submissão de trabalhos/documentos por parte dos discentes;

iv) Relatórios semestrais da comissão de curso, apresentados em assembleia do Conselho Pedagógico, onde se reflete a dificuldade na execução das atividades decorridas ao longo do semestre e as preocupações dos alunos e dos docentes responsáveis pela lecionação das UCs.

v) Inquérito semestral sobre o desempenho pedagógico ao nível das UCs: neste processo são colocadas questões aos alunos sobre o funcionamento de cada unidade curricular, o seu próprio desempenho e o desempenho dos docentes. Permite ainda aferir a carga de trabalho exigida e a articulação entre matérias. Os resultados dos inquéritos são distribuídos aos docentes, aos coordenadores de departamento e aos diretores de curso, para efeitos de reflexão crítica. As situações desfavoráveis são avaliadas aos diversos níveis, definindo-se as medidas de melhoria a implementar ou justificação para o ocorrido. Cada departamento e direção de curso elabora um relatório, que é posteriormente integrado no relatório global de desempenho pedagógico a aprovar em Conselho Pedagógico.

vi) Inquérito semestral de avaliação do funcionamento da UC: após o término da unidade curricular, é solicitado aos docentes responsáveis a apreciação sobre o desempenho escolar, a adequação de programa, meios disponíveis e procedimentos de avaliação, iniciativas pedagógicas realizadas e a sua integração nos objetivos da UC (por ex. saídas de campo, organização de exposições, espetáculos, seminário, conferência, etc.) e sobre o desenvolvimento de competências transversais de comunicação oral e escrita, capacidade crítica, ou outra. O modelo deste relatório pode ser consultado em <http://www.ipb.pt/files/20191214isua.pdf>;

vii) Relatório global de funcionamento do curso, onde o Diretor de curso, com base nos inquéritos ao funcionamento

das UC, analisa e discute os seguintes pontos: (i) *Apreciação geral do sucesso escolar*; (ii) *Cumprimento do programa das UCs*; (iii) *Adequação dos meios disponíveis aos objetivos do curso*; (iv) *Preparação prévia dos alunos para o acompanhamento das UC*; (v) *Adequação das metodologias de avaliação aos objetivos do curso e ao número de ECTS das UC*; (vi) *Iniciativas pedagógicas relevantes para a formação dos alunos e apoio à aprendizagem/sucesso escolar*; (vii) *Atividades pedagógicas realizadas e sua integração nos objetivos do curso (por ex. saídas de campo, organização de exposições, espetáculos, seminário, conferência, etc.)*; (viii) *Competências transversais desenvolvidas (comunicação oral e escrita, capacidade crítica, outros)*; e (ix) *Sugestões de melhoria. O modelo deste relatório pode ser consultado em <http://www.ipb.pt/files/20191214ueru.pdf>. Todos os relatórios elaborados pela Comissão de Curso são remetidos para apreciação ao Conselho Pedagógico.*

viii) *Relatório de atividades da Escola, onde cada departamento é responsável pela elaboração do relatório de atividades dos seus docentes. Nesse relatório são ainda comparados e analisados indicadores sobre a procura do curso, taxas de sucesso e de abandono escolar, eficiência educativa, empregabilidade, etc..*

ix) *Relatório institucional sobre a concretização do Processo de Bolonha, no qual é analisada, de forma integrada, a evolução de todos os ciclos de estudos do IPB.*

Além da recolha de informação referida anteriormente, são ainda efetuados os seguintes inquéritos:

- (i) *Inquéritos aos empregadores com o intuito de validar a adequação das competências dos diplomados às reais necessidades das empresas;*
- (ii) *Inquéritos aos ex-alunos de modo a avaliar o seu grau de satisfação relativamente às competências adquiridas e a adequação do emprego ao diploma;*
- (iii) *Recolha de informação interna sobre o sucesso escolar e o abandono;*
- (iv) *Recolha de informação externa sobre empregabilidade.*

Relativamente aos serviços ou estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem, refiram-se os seguintes órgãos:

O Conselho Pedagógico (CP) da Escola é o órgão com competências para a avaliação das orientações pedagógicas e dos métodos de ensino/aprendizagem e de avaliação. Este órgão aprova alterações ao regulamento pedagógico e propõe medidas para melhorar o sucesso escolar. É constituído por docentes e alunos, em igual número, de todos os cursos. Os processos de tomada de decisão têm por base as reflexões geradas ao nível das comissões de curso. Os alunos das comissões de curso são responsáveis pela interação com os demais colegas do curso, enquanto os docentes são responsáveis por recolher contributos dos seus departamentos.

O CP promove semestralmente os inquéritos pedagógicos, referidos anteriormente, bem como os inquéritos de avaliação do funcionamento das UCs e os relatórios globais de funcionamento dos cursos, realizando posteriormente uma reflexão crítica sobre os documentos. O Diretor da Escola, que preside ao Conselho Pedagógico, é o responsável por executar as deliberações deste órgão.

As comissões de curso e as comissões científicas dos mestrados refletem sobre as questões mais específicas do ciclo de estudos, solicitando, aos departamentos, alterações ao nível das UCs e, caso tal se justifique, propondo alterações ao plano de estudos, os quais carecem de aprovação pelo CTC. A comissão de curso do mestrado de TA é responsável por auscultar os alunos, elaborar os relatórios da Comissão de Curso sobre os inquéritos pedagógicos e do funcionamento do curso, elaborar os horários do mestrado e efetuar a calendarização dos exames. A Comissão Científica do Mestrado de TA é responsável pela seleção dos candidatos, aprovação do registo de tema de mestrado, avaliação do Seminário e, nomeação e presidência do júri das provas públicas relativas à dissertação/projeto/estágio. Os departamentos analisam questões específicas das UCs pelas quais são responsáveis, implementando as melhorias que sejam necessárias. O conselho permanente da Escola debate questões transversais aos departamentos, acordando medidas de uniformização.

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.

ESA-IPB has several mechanisms in place to ensure the quality of the study cycles and activities carried out by the services or structures supporting the teaching and learning processes, which are based on the following tools to collect information:

- i) Own models for the elaboration of the course unit form (ECTS guides), which include the learning outcomes and competencies to be acquired in the course, the necessary prerequisites for the student to accomplish the course, the syllabus, recommended bibliography, teaching and learning methods, assessment alternatives, and language in which it is taught. These are available online at the institute's website (http://portal3.ipb.pt/index.php/pt/guiaects/cursos/mestrados/curso?cod_escola=3041&cod_curso=1076) or provided by the International Relations Office upon request. These forms are completed annually by the UC head, technically reviewed by a professor from the same scientific area, checked by the programed director who oversees the potential overlap of contents between the different course and validated by the department coordinator.*
- ii) Introduction and availability of summaries in a specific platform, available to students for consultation and assessment of attendance levels;*
- iii) Web Platform (IPB-Virtual), where teachers may allocate resources available to students for each UC (eg presentations on UC topics; worksheets; study documents; among others) and through which it is possible to streamline communication between students and teachers. Additionally, the platform has a digital archive that allows students to submit essays.*
- iv) Semester reports from the course committee, presented at the Pedagogical Council meeting, which reflects the difficulties in the execution of the activities that took place during the semester and the concerns of students and teachers in the learning process.*
- v) Semi-annual survey on pedagogical performance at UC level: In this process, students are asked about the functioning of each course, their own performance and the teachers' performance. The required workload and the articulation between material sis also addressed. Survey results are distributed to teachers, department coordinators*

and course directors, for critical reflection. Unfavourable situations are evaluated at various levels, defining the improvement measures to be implemented or justification for occurrence. Each department and course director prepares a report, which is then integrated into the overall pedagogical performance report to be approved by the Pedagogical Council.

vi) *Semi-annual curricular unit self-assessment: after the conclusion of the curricular unit, the responsible teachers are asked to evaluate the student performance within the course, the adequacy of the program, the available means and evaluation procedures, the pedagogical initiatives carried out and its integration into the goals of the course (e.g. field trips, organization of exhibitions, shows, seminar, conference, etc.) and on the development of transversal competences of oral and written communication, critical ability, or other. The model of this report can be consulted at <http://www.ipb.pt/files/20191214isua.pdf>;*

vii) *Global course operation report, where the program director, based on the curricular unit self-assessment, analyses and discusses the following points: (i) general appreciation of students performance; (ii) compliance with the curricular unit program; (iii) adequacy of available means to the course objectives; (iv) prior preparation of students for follow-up the program; (v) adequacy of assessment methodologies to the course objectives and the number of ECTS; (vi) pedagogical initiatives relevant to student education and support for learning/school achievement; (vii) Pedagogical activities carried out and their integration in the course objectives (e.g., field trips, organization of exhibitions, shows, seminar, conference, etc.); (viii) Cross-cutting competences developed (oral and written communication, critical ability, others); and (ix) Suggestions for improvement. The template for this report can be found at <http://www.ipb.pt/files/20191214ueru.pdf>. All reports prepared by the Course Committee are sent to the Pedagogical Council;*

viii) *School activity report, where each department is responsible for preparing the activity report of its teachers. This report also compares and analyzes indicators on course demand, success and dropout rates, educational efficiency, employability, etc.*

ix) *Relatório institucional sobre a concretização do Processo de Bolonha, no qual é analisada, de forma integrada, a evolução de todos os ciclos de estudos do IPB.*

x) *Institutional report on the accomplishments of the Bologna Process, which analyses the evolution of all the IPB study cycles.*

In addition to the above information, the following surveys are also carried out:

- (a) enquiries to employers to validate the adequacy of the graduates' competences to the real needs of the companies;*
- (b) enquiries to alumni to assess the satisfaction level as far as competences and job adequacy to the diploma is concerned;*
- (c) data collection in respect to students performance and dropout;*
- (d) automatic data collection related to employment of graduate students.*

Regarding the services or structures that support the teaching and learning processes, the following bodies should be mentioned:

The Pedagogical Council (PC) of the School is the body with competences to assess the pedagogical guidelines and the teaching and evaluation methodologies. This body approves amendments to the pedagogical regulation and proposes measures to improve school success. It consists of teachers and students, in equal number, from all courses. The decision-making processes are based on the reflections generated at the level of course committees. Course committee students are responsible for interacting with other course colleagues, while teachers are responsible for collecting inputs from their departments.

The CP promotes, twice a year, the pedagogical surveys mentioned above, as well as the course unit self-assessment and the overall reports of the courses operation, conducting a critical reflection on the documents. The Director, who is the president of the pedagogic council, is responsible for putting into practice the pedagogic council's decisions.

The course committees and the master scientific committees reflect upon the more specific questions concerning the cycle of studies, asking the departments for courses changes and, if that's relevant, suggesting changes to the syllabus, which requires CTC approval. The ET Masters Course Committee is responsible for listening to students, preparing the reports related to the Pedagogical Surveys and the course operation, preparing master schedules, and scheduling exams. The ET Masters Scientific Committee is responsible for the selection of candidates, approval of the master's theme registration, Seminar evaluation, and appointment and chair of the jury for the dissertation/project/internship.

The departments analyze specific issues related to the courses which they are responsible for, completing any necessary improvement. The School's permanent council discusses crosscutting issues related to the departments, deciding on standardization measures.

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.

A implementação dos mecanismos de garantia da qualidade do ciclo de estudos compreende 4 níveis distintos: Diretor de curso e presidente da comissão científica, que é o responsável pela elaboração do relatório anual da comissão de curso;

Conselho Pedagógico, que é responsável pela aprovação do inquérito de avaliação pedagógica;

Diretor da Escola, que é o responsável pela elaboração do relatório de atividades da Escola;

Vice-presidente do IPB para os assuntos académicos, que é o responsável pela elaboração do relatório institucional sobre a concretização do Processo de Bolonha e pelas plataformas Web de suporte à elaboração de fichas de unidade curricular (UC) e de sumários e à publicação de documentação de apoio aos alunos.

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

programmes.

The application of the quality assurance mechanisms in the cycle of studies comprises 4 different levels: The program director and scientific committee president, responsible for the degree committee's annual report; The pedagogical council, which is responsible for the approval of the annual pedagogical evaluation report; The School's director, responsible for the School's activities report; The IPB vice-president for the academic issues, responsible for the institutional report on the achievements of the Bologna Process and for the Web platform that supports the description of curricular units and lecture summaries and the publication and retrieval of support documentation for students.

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

Os estatutos da instituição contemplam três órgãos com funções de gestão: Conselho Técnico-Científico (CTC), Pedagógico (CP) e os Departamentos, além do Diretor.

O CP, além das funções de supervisão pedagógica, dos métodos de ensino e avaliação, coordena a aplicação do inquérito de avaliação do desempenho pedagógico.

Os dados do inquérito são tratados estatisticamente pelo Conselho Pedagógico e enviados às comissões de curso e aos departamentos. Estas estruturas elaboram relatórios, que devem incluir obrigatoriamente a justificação dos resultados desfavoráveis e as medidas consideradas adequadas para superar os problemas detetados.

Presentemente, a maioria dos docentes são membros do CIMO, sendo o seu desempenho científico avaliado pelos critérios estabelecidos pela FCT. Por fim, em concordância com os artigos 35º A e 35º C do ECPDESP, o IPB aprovou o regulamento de avaliação do desempenho da atividade docente. A avaliação tem uma periodicidade trienal.

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

The statutes of the institution contemplate three bodies with management function: Scientific and Pedagogical Council (PC) and the Teaching Departments, in addition to the Director

The PC, beyond the pedagogical functions of supervision, teaching methods and evaluation, coordinates the implementation of the survey for assessment of teaching performance. The survey data are statistically treated by the PC and sent to commissions and departments. These structures produce reports, which must necessarily include the justification of unfavorable results and the appropriate measures to overcome the problems identified.

Currently, most teachers are members of the CIMO and its performance is evaluated by scientific criteria established by the FCT. Finally, in accordance with Articles 35º A and 35º C of the ECPDESP, the IPB approved the regulation of the assessment of the performance of teaching staff. The evaluation will be taken every three years.

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

<http://portal3.ipb.pt/index.php/pt/ipb/quem-somos/ipb/legislacao-e-documentacao?p=338|335|1>

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

A avaliação do desempenho do pessoal não docente é efetuada de acordo com o SIADAP. No início de cada ano civil, são fixados os objetivos para cada funcionário, os quais poderão ser reformulados, ao longo do ano, como resultado das ações de monitorização e por comum acordo entre as partes.

No final do ano, depois de cada funcionário efetuar a sua autoavaliação, os superiores hierárquicos são responsáveis por avaliar o grau de cumprimentos dos objetivos, bem como as competências dos funcionários a seu cargo, com realização de uma entrevista para comunicação/discussão das avaliações.

O conselho coordenador da avaliação do IPB é responsável harmonização das classificações, por forma a garantir que apenas a 25% dos funcionários são atribuídas menções qualitativas de relevante.

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

Performance evaluation of nonteaching staff is made according to SIADAP. At the beginning of each calendar year are set out objectives for each employee, which can be reworked throughout the year as a result of the monitoring and by mutual agreement.

At the end of the year, each employee makes his self-evaluation and then the superiors are responsible for evaluating the degree of fulfilment of objectives, as well as the employees skills. For that, interviews for presentation and discussion of ratings are organized.

The IPB coordinating council is responsible for the classification harmonization, to ensure that only 25% of staff are assigned relevant qualitative terms.

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

Toda a informação relativa ao ciclo de estudos, designadamente o plano de estudos, os objetivos, condições de acesso e saídas profissionais, pode ser consultado no portal da ESAB: <https://esa.ipb.pt/>

O Guia ECTS onde consta informação sobre resultados da aprendizagem e competências, pré-requisitos, conteúdos das UCs, métodos de ensino e de aprendizagem, bibliografia e sistema de avaliação, pode ser acedido no portal do IPB em: <http://portal3.ipb.pt/index.php/pt/guiaects/cursos>

O IPB, através do Gabinete de Imagem e Apoio ao Estudante (GIAPE), participa ao longo do ano em eventos de promoção formativa/educacional, nos quais divulga os cursos lecionados na instituição. Estas ações, direcionadas para futuros estudantes e comunidade, envolvem a participação em feiras de emprego, sessões para estudantes do ensino secundário e profissional, eventos temáticos e exposições, entre outros. São exemplos o Dia Aberto, a Semana de Ciência e Tecnologia o Verão Ciência e o Ciência Viva no Laboratório

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

All information regarding the study cycle, such as the syllabus, the objectives, conditions of access and professional exits, can be consulted on the website of ESAB: <https://esa.ipb.pt>
The ECTS Guide which contains information on learning outcomes and competences, prerequisites and professional outlets, teaching and learning methods, bibliography and assessment system can be consulted online on the IPB website at: <http://portal3.ipb.pt/index.php/pt/guiaects/cursos>
IPB, through the Office for Image and Student Support (GIAPE), frequently participates in training/educational promotion events, where it disseminates the courses available at the institution. These actions, oriented to the future students and the community, involve participation in job fairs, sessions for secondary and vocational students, thematic events and exhibitions, among others. Examples are Open Day, Science and Technology Week, Summer Science and Live Science in the Laboratory.

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

O IPB, através do Gabinete de Planeamento e Gestão da Qualidade (GPGQ), possui um plano de formação anual, publicado no seguinte site: <portal3.ipb.pt/index.php/pt/qualidade/formacao>

Esse plano visa:

- Dotar os recursos humanos da instituição com as competências necessárias a acompanhar os processos de modernização e de gestão da qualidade em curso;
 - Capacitar os dirigentes e restante pessoal da instituição com os conhecimentos necessários a acompanhar as mudanças em curso, como por exemplo: planeamento estratégico; gestão por objetivos e avaliação do desempenho; gestão dos recursos humanos, financeira e orçamental; gestão da qualidade e melhoria dos processos; e comunicação institucional;
 - Requalificar o pessoal de forma a que possa desempenhar eficazmente novas funções;
- A Escola apoia ainda financeiramente a inscrição de funcionários não docentes em cursos técnicos ministrados por entidades externas à instituição

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

IPB, through the Office of Planning and Quality Management (OPQM), has an annual training plan, published on the following website: <portal3.ipb.pt/index.php/pt/qualidade/formacao>

This plan aims to:

- Provide the institution's human resources with the necessary skills to monitor the ongoing modernization and quality management processes;
 - Empower the institution's managers and other staff with the necessary knowledge to monitor ongoing changes, such as strategic planning; management by objectives and performance evaluation; human resource, financial and budgetary management; quality management and process improvement; and institutional communication;
 - Requalify staff so that they can perform new functions effectively;
- The School also financially supports the enrollment of non-teaching staff in technical courses taught by entities outside the institution.

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

- Formação visando especialização sólida, permitindo atuar na prevenção, monitorização e proteção ambiental, áreas atuais e económica, empresarial e socialmente impactantes;
- Área de estudo com mercado auspicioso-legislação europeia estabelece metas mais restritivas para sustentabilidade ambiental;
- Formação envolvendo participação de departamentos da ESAB-IPB e ESTiG-IPB (Departamento Tecnologia Química e Biológica e de Eletrotécnica), e, ainda, da Universidad de León, Espanha, conferindo-lhe carácter interdisciplinar;
- Instituição com elevado reconhecimento nacional/internacional, integrando Centros de Investigação FCT com classificação/Excelente, com professores/investigadores ligados à Tecnologia Ambiental;
- Curso centrado num objetivo convergente, oferecendo aos finalistas do 1.º ciclo Engenharia do Ambiente e áreas afins, possibilidade de consolidarem conhecimentos/competências;
- Unidade de dissertação/trabalho de projeto/estágio incentiva alunos a realizar estudos em ambiente empresarial, fomentando integração no trabalho;
- Boa articulação entre os órgãos de gestão da Escola e da Instituição;
- Existência de Comissão de Curso e de Comissão Científica específicas e em perfeita articulação;
- Uniformização de instrumentos e estratégias a nível de todos os ciclos de estudos, definidas como aproximação global da Instituição;
- Grau elevado de informatização do suporte à atividade letiva e divulgação da oferta educativa (guia/informativo ECTS online, plataforma/e.learning, plataforma/sumários, controlo eletrónico/presenças);
- Bom desempenho na internacionalização, e atração de alunos/docentes estrangeiros, com impacto positivo nos ingressos;
- Funcionamento eficiente dos programas de intercâmbio ERASMUS+, IACOBUS, outros, para mobilidade de alunos/docentes;
- Boas condições de estudo e de permanência na Instituição (wireless network, instalações desportivas, cantina,

residências);

- Colaboração dos docentes da U.León e da ESTiG-IPB no desenvolvimento de dissertações de mestrado, assegurando uma oferta masi numerosa e diversificada de temas;
- Corpo docente altamente qualificado (100% de Doutores) e estável (100% na escola > 10 anos).
- Forte envolvimento dos docentes em I&D, integrando centros de investigação, projetos, redes internacionais e autoria de várias publicações;
- Corpo não docente com qualificação relativamente elevada (~40% com formação superior);
- Estudantes ingressados no mestrado apresentam elevados níveis de motivação;
- Cultura de proximidade docente/aluno e de forte acompanhamento das atividades académicas;
- Existência de componente laboratorial/experimental relevante;
- Funcionamento de cada UC monitorizado semestralmente via inquéritos informatizados aos alunos;
- Sucesso escolar elevado, 80% concluem o curso em 2 anos;
- Empregabilidade elevada (~60% emprego);
- Impacto positivo no desenvolvimento económico/social da região;
- Oferta de atividades curriculares extracurriculares (e.g., projeto Demola).

8.1.1.Strengths

- Training aiming a solid specialization, allowing to act in prevention, monitoring and environmental protection, current impacting areas at economically, business and social level;
- Study area with auspicious market - European legislation sets more restrictive targets for environmental sustainability;
- Training involving the participation of departments of ESAB-IPB and ESTiG-IPB (Department of Chemical and Biological and Electrotechnical Technology), and University of León, providing higher multi and interdisciplinary character to the master;
- Institution with high national/international recognition, integrating FCT Research Centers rated as Excellent, with teachers / researchers related to Environmental Technology;
- Master focused on a convergent objective, offering to graduate students of Environmental Engineering and related areas, the possibility of consolidating their knowledge and skills;
- Dissertation / project work/ internship unit encourages students to develop their studies in business environment, promoting integration at work;
- Good articulation between the central bodies of the School and the Institution;
- Existence of Specific Course Commission and Scientific Committee in perfect articulation;
- Standardization of instruments and strategies at the level of all study cycles, defined as institution's global approach;
- High degree of IT support for teaching activities and dissemination of educational offer (online ECTS guide, platform/e.learning, platform/ summaries, electronic control of attendance);
- Good performance in internationalization and attraction of foreign students and teachers, with a positive impact on the the admission of students;
- Efficient operation of ERASMUS +, IACOBUS, and other exchange programs for students/teachers mobility;
- Good conditions of study and stay in the institution (wireless network, sports facilities, refectory, residences);
- Collaboration of the University of León and ESTiG in the development of master's dissertations, among others;
- Highly qualified teachers (100% of PhDs) and stable (100% in school> 10 years);
- Strong involvement of teachers in R&D activities, integrating research centers, projects, international networks and authorship of several publications;
- Relatively highly qualified non-teaching staff (~ 40% with higher education);
- Students entering the masters have high levels of motivation;
- Culture of proximity teacher/student and strong monitoring of academic activities;
- Existence of relevant laboratory / experimental components;
- Operation of each UC monitored every six months via computerized student surveys;
- UC operation focused on expected learning outcomes;
- High school success, 80% complete the course in 2 years;
- High employability (~ 60% employment);
- Positive impact on the region's economic/social development;
- Offering extracurricular activities (eg Demola project)

8.1.2.Pontos fracos

- Procura do curso por alunos que terminam o 1.º ciclo do curso de Engenharia do Ambiente abaixo do previsto.
- Procura do curso por profissionais do setor do ambiente abaixo do previsto.
- Número de parcerias com empresas, principalmente a nível da transferência de tecnologia e de inovação, ainda não é o ideal.
- Número de trabalhos da unidade curricular de Dissertação/Trabalho de Projeto/Estágio que envolvam desenvolvimento em ambiente de empresa de forma a potenciar formação de natureza profissional/empresarial ainda insuficiente.
- Elevado esforço exigido aos docentes em atividades letivas e administrativas, limitando a disponibilidade destes para atividades de I&D.
- Insuficiência de pessoal não docente para apoio administrativo.
- Dificuldade em recrutar especialistas do mundo empresarial para colaborem a tempo parcial ou em seminários com vista a partilharem conhecimentos de natureza prática e ligadas ao funcionamento das empresas.
- Apoio financeiro escasso ou inexistente para o desenvolvimento de teses e de algumas aulas de natureza experimental.
- Mobiliário desadequado para o desenvolvimento de atividades experimentais e necessidade de requalificar alguns espaços.
- Insuficiência de espaços laboratoriais especializados (e de equipamentos) adstritos às áreas específicas do curso.

8.1.2.Weaknesses

- Search for the course by students who finish the 1st cycle of the Environmental Engineering course below the expected;
- Search for the course by professionals in the environmental area below the expected;
- Number of partnerships with companies, mainly in terms of technology transfer and innovation, is not yet ideal;
- Number of works of Dissertation/internship/project unit, that involve development in a company environment, in order to increase professional/business training, still insufficient;
- High effort required of teachers in teaching and administrative activities, limiting their availability for R&D activities;
- Insufficient non-teaching staff for administrative support;
- There is little or no financial support for the development of theses and some experimental classes. Difficulties in recruiting business experts to collaborate part-time or in seminars to share practical, business-related knowledge;
- Insufficient laboratory spaces (and equipment) dedicated to the specific areas of the course.

8.1.3.Oportunidades

- A área de estudo do curso continua a ser de elevada relevância para a comunidade política, científica e de elevado valor societal.
- Relevância da área do ambiente no contexto europeu e nacional, com o conseqüente aumento das exigências legais e do mercado pode potenciar a empregabilidade no setor dos serviços e industrial.
- O curso constitui uma sólida oferta formativa para promoção da valorização de quadros superiores que já se encontram no mercado de trabalho, enquadrada numa perspetiva de formação contínua de profissionais em atividade na área das ciências e da engenharia do ambiente.
- O curso continua a ter margem para crescer em relevância, dada a escassez de recursos humanos especializados na área do ambiente a nível local, regional e nacional, dada a tendência para um aumento das necessidades no futuro, em resultado das exigências legais e de mercado.
- O curso pode ter um papel fundamental na fixação de população e em particular de jovens qualificados, indispensável ao desenvolvimento da região.
- O Instituto Politécnico de Bragança é uma referência nacional no que diz respeito ao programa Erasmus e outros programas de mobilidade,
- O Instituto Politécnico de Bragança é uma referência nacional no que diz respeito à forma de estabelecer parcerias com instituições e empresas, não somente da sua área de influência, mas sobretudo noutras zonas do país e no estrangeiro.
- O crescimento do parque tecnológico de Bragança (BrigantiaEcoPark), que integra o Laboratório Colaborativo – LabMore - voltado para questões de natureza diversa, incluindo as ambientais, pode contribuir para dinamizar a formação e fazer aumentar o universo do público alvo.
- O aumento da capacidade laboratorial do Centro de Investigação de Montanha (LABinCIMO) abre excelentes perspetivas para o futuro próximo de todos os cursos do IPB, incluindo o mestrado em Tecnologia Ambiental.
- Oferta de formação superior numa região com uma boa qualidade de vida e com menores custos (mercado de arrendamento, transportes, etc.) relativamente a outras regiões do país.
- Forte consciência governamental da necessidade em se criarem programas de apoio à pequena e média empresa e programas de apoio ao emprego, e em especial no contexto do Interior do País.

8.1.3.Opportunities

- The area of study of the master course remains highly relevante to the political, scientific community and has high societal value;
- Relevance of environmental issues in the European and national context, with the consequent increase in legal and market requirements that may contribute to an increase in the sector employability in both services and industrial sectors;
- The master course presents a solid training offer to promote the enhancement of professional skills for those already in the labor market, in a perspective of continuous training in the fields of science and environmental engineering;
- The master course continues to show a tendency for a growth in relevance, given the scarcity of specialized human resources in the environmental areas both at local, regional and national level and there is a tendency for future needs to grow, as a result of legal and market demands;
- The master course can play an important role in the population fixation, in particular of qualified young people, indispensable for the development of the region;
- The Polytechnic Institute of Bragança is a national reference for Erasmus and other mobility programs;
- The Polytechnic Institute of Bragança is a national reference in terms of how to establish partnerships with institutions and companies, in its area of influence, and also in other areas of the country and foreign;
- The growth of the Bragança technology park (BrigantiaEcoPark), which is part of the Collaborative Laboratory - LabMore - focused on diverse issues, including environmental ones, can help to streamline training and increase the universe of the target audience;
- The increasing capacity laboratories of the Mountain Research Center (LABinCIMO) provides excellent prospects for the near future of all IPB courses, including the Master of Environmental Technology;
- The possibility of higher education in a good quality of life and low cost of living region (rental market, transport, etc.) compared to other regions of the country;
- Strong government awareness of the need to create small and medium business support programs and employment support programs, specially in the interior of the Country.

8.1.4.Constrangimentos

- Oferta formativa de ensino superior a nível nacional é superior à procura, em resultado do atual contexto de envelhecimento progressivo da população, com um decréscimo acentuado da natalidade e, conseqüentemente, de alunos a frequentarem o ensino secundário, assim como da conjuntura económica e de uma cultura de abandono

escolar prematuro.

- *Região com baixo nível de atratividade na fixação da população, muitas vezes motivado pelo estigma da interioridade.*
- *A atual situação e os cenários futuros de desemprego qualificado desmotivam a procura de cursos superiores.*
- *A debilidade do tecido empresarial da região pouco desenvolvido e com escassos recursos, contribuindo pouco para a fixação dos recém-licenciados.*
- *Setor empresarial pouco interessado no desempenho ambiental das suas empresas e, por conseguinte, na obtenção de financiamento na área do ambiente.*
- *As perspectivas de financiamento das IES limitam as perspectivas de crescimento do sector.*
- *Ingresso no mercado de trabalho fora da região e prosseguimento de estudos em instituições mais próximas do local de residência, na sequência dos pontos anteriores.*
- *Dificuldades crescentes em reequipar laboratórios com recurso ao financiamento de projetos específicos e/ou de I&D.*
- *A atual situação económica e financeira faz prever eventuais limitações de financiamento a projetos de ensino e investigação, o que poderá gerar constrangimentos na manutenção e atualização de equipamentos e laboratórios de tecnologia avançada.*
- *Dificuldade em definir estratégias de motivação do pessoal não docente, devido à aplicação do SIADAP e às novas grelhas salariais.*
- *Restrições salariais dos atuais funcionários em conjugação com a exiguidade de recursos financeiros para novas contratações poderá criar uma sobrecarga e uma desmotivação no corpo docente e não docente, pouco ou nada desejável para o processo de ensino/aprendizagem.*
- *Número bastante elevado de unidades curriculares por docente que, associado ao trabalho administrativo acrescido, dificulta a consolidação de garantia de qualidade e o desenvolvimento do ensino focado nos resultados da aprendizagem.*
- *Trabalhadores estudantes com mais dificuldades em frequentar o ensino superior, devido ao não financiamento pela entidade empregadora, redução de postos de trabalho nas empresas e indisponibilidade de recursos próprios por parte de trabalhadores independentes.*

8.1.4.Threats

- *Higher education provision at national level exceeds the demand, as a result of the c progressive aging of the population, with a sharp decrease in birth rates and, consequently, in the number of students attending high school, as well as a result of the economic context and a culture of early school leaving.*
- *Region with low population attractiveness, often motivated by the stigma of interiority.*
- *The current situation and future scenarios for unemployment discourages demand for qualified higher education courses.*
- *The weakness of the regional business sector contributes little to the establishment of new graduates.*
- *The Business sector has little no no interest in funding research in the environmental sciences.*
- *Prospects on funding HEI still limit growth.*
- *Students seek the labor market outside the region and pursue studies at institutions closer to their place of residence, due to the previous points.*
- *Increasing difficulties in equipment acquisition specific funding or R&D projects.*
- *The current economic and financial situation generate funding limitations for teaching and research projects, which may lead to constraints in equipment and laboratories investments.*
- *Difficulty in defining strategies for motivating the non teaching staff by applying SIADAP and new pay scales.*
- *Limited funding for salaries and staff and hiring constrains may increase the workload with negative consequences to the teaching/learning and other processes.*
- *There are a fairly large number of curricular units per teacher circumstances that, together with the increased administrative work, hinders the consolidation of tools for quality assurance and development of education focused on learning outcomes.*
- *Student workers have additional difficulties to attend higher education due to non-funding by the employer, limited reduction of jobs hours in companies and limited resources by self-employed workers.*

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1.Ação de melhoria

Promover a disseminação contínua e a atratividade do curso por parte dos potenciais candidatos, através de:

- *fomento da integração de alunos das licenciaturas de engenharia do ambiente e afins em projetos e estágios em curso, em áreas emergentes e atrativas para os jovens estudantes.*
- *realização de seminários/workshops sobre temas ambientais relevantes, envolvendo profissionais da área do setor do ambiente.*
- *criação de uma bolsa de Dissertações/Relatórios de Projeto e Estágios em parceria com o setor industrial da região, de modo aproximar os alunos do curso ao mercado de trabalho.*

8.2.1.Improvement measure

To promote the continuous dissemination and attractiveness of the course by potential candidates through:

- *Fostering the integration of students of environmental engineering and related degrees in ongoing projects and internships in emerging and attractive areas to young students .*
- *Holding seminars / workshops on relevant environmental issues, involving professionals from the environmental sector.*

- Creation of a scholarship of Dissertations / Project Reports and Internships in partnership with the industrial sector of the region, in order to close students to the job market.

8.2.2.Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida
média/alta, ao longo dos próximos 4-5 anos

8.2.2.Priority (high, medium, low) and implementation time.
medium/high, throughout the next 4-5 years

8.1.3.Indicadores de implementação

*Número de estágios propostos.
Número de seminários/workshops realizados na área de estudo do mestrado.
Número de alunos candidatos/participantes nas ações anteriores.
Número de teses disponíveis para desenvolver em contexto empresarial.
Número de candidatas ao curso de mestrado.*

8.1.3.Implementation indicator(s)

*Number of internships proposed.
Number of seminars / workshops held in the Master's study area.
Number of student candidates / participants in previous actions.
Number of proposed theses to develop in business context.
Number of candidates to the master degree.*

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1.Ação de melhoria

*Estreitar as relações com as empresas locais e outras instituições privadas e públicas, através de:
- criação de um plano estratégico para divulgação do potencial tecnológico da Escola visando o incremento da participação em projetos de I&D e a transferência de tecnologia para as empresas com o conseqüente aumento de receitas próprias e de investimento em equipamentos.*

8.2.1.Improvement measure

*Strengthen relationships with local and regional business sector and other private and public institutions by:
- creating a strategic plan for the dissemination of the technological potential of the School aiming at increasing participation in R&D projects and technology transfer to companies with the consequent increase of own revenues and investment in equipment.*

8.2.2.Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida
média/alta, a implementar durante os próximos 5 anos

8.2.2.Priority (high, medium, low) and implementation time.
média/alta, throughout the nex 4-5 years

8.1.3.Indicadores de implementação

*- Volume de receitas próprias.
- Número de novos equipamentos adquiridos.*

8.1.3.Implementation indicator(s)

*- Volume of own revenues.
- Number of new equipment purchased.*

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1.Ação de melhoria

*Aumentar a disponibilidade dos docentes para tarefas de natureza letiva e de investigação, através da:
- redução da carga horária despendida com atividades de natureza administrativa
- promoção de estágios para alunos da instituição para apoiar atividades técnicas, enriquecendo a sua formação e experiência profissional.*

8.2.1.Improvement measure

*Increase the availability of teachers for teaching and research tasks through:
- reduction of the workload spent on administrative activities;*

- Promoting internships for university students to support technical activities, enriching their training and professional experiences.

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

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

8.1.3.Indicadores de implementação

*- Número investigadores integrados na lecionação;
- Número de estágios.*

8.1.3.Implementation indicator(s)

*- Number of researchers integrated in teaching;
- Number of internships.*

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1.Ação de melhoria

Melhorar as condições de trabalho dos alunos, através da:

*- renovação de alguns espaços letivos como salas de aulas e laboratórios, através da renovação de mobiliário das salas de aulas e da adequação de laboratórios quanto à sua estrutura, utilização e equipamentos;
- conceder apoio financeiro para apoiar o desenvolvimento das teses de mestrado.*

8.2.1.Improvement measure

Improve working conditions of students by:

*- renovation of some teaching spaces such as classrooms and laboratories, through the renovation of classroom furniture and the adaptation of laboratories as to their structure, use and equipment;
- grant financial support to support the development of master's theses.*

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

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

8.1.3.Indicadores de implementação

*- Percentagem de áreas requalificadas relativamente às áreas com necessidade de intervenção
- Apoio financeiro concedido por tese ou por investigador.*

8.1.3.Implementation indicator(s)

*- Percentage of reclassified areas in relation to the number of areas needing some requalification.
- Financial support granted by thesis or researcher.*

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

9.1. Alterações à estrutura curricular

9.1.Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

A principal alteração decorre da implementação de uma nova estratégia de inovação formativa que visa melhorar a aprendizagem dos estudantes de forma sustentável, adotada pelo IPB e conhecida pelo modelo operacional “10% Escolhes Tu”. Enquadrada nesta estratégia de escolha livre, a ESAB e a coordenação do curso decidiu integrar 6 ECTS no plano curricular do mestrado em Tecnologia Ambiental. Neste sentido foi necessário fazer uma ligeira reestruturação do curso que envolveu a eliminação de duas UC da matriz curricular anterior (Desenho e Projeto e Higiene e Segurança no Trabalho) e a redução da carga horária de 3 unidades curriculares, nomeadamente de Métodos de Valorização de Resíduos, Prevenção e Controlo de Emissões Atmosféricas e Energia e Ambiente, que passaram de 6 ECTS para 5 ECTS.

Mais informação sobre esta nova estratégia de inovação pedagógica e sobre as diversas opções de complemento curricular disponibilizadas ao aluno pode ser encontrada em <http://if.ipb.pt/inovacao-baseada-em-desafios/>.

Além disso, procedeu-se à alteração da designação da unidade curricular de "Métodos Integrados de Prevenção da

Poluição" para "Economia Circular e Prevenção da Poluição" dado que a coordenação do curso entendeu reforçar os conteúdos de economia circular na unidade curricular existente.

9.1.Synthesis of the proposed changes and justification.

The main change resulted from the implementation of a new formative innovation strategy aimed at improving students' learning in a sustainable way, assumed by the IPB and known by the "10% Escolhes Tu" operating model. As part of this strategy of free choice, ESAB and master coordination have decided to integrate 6 ECTS into the Environmental Technology master programme. In this way, it was necessary to make a slight restructuring of the master programme which involved the exclusion of two curricular units (Hygiene and Safety at Work Design and Project) and the reduction of the workload of 3 curricular units, namely Waste Recovery Methods, Air Pollution Control Technologies and Energy and Environment, which change from 6 ECTS to 5 ECTS. More information on this new innovative pedagogical strategy and the open options available to students to complement its curricular competences can be found at <http://if.ipb.pt/inovacao-baseada-em-desafios/>.

In addition, the name "Integrated Pollution Prevention Methods" master programme unit was changed to "Circular Economy and Pollution Prevention" since the master coordination has intended to reinforce the contents of circular economy in the existing unit.

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

9.2. Tronco Comum 1

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

Tronco Comum 1

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

Common Branch 1

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 e Estatística/Mathematics and Statistics	MAE	6	0	
Tecnologias de Protecção do Ambiente/Environmental Protection Technologies	TPA	43	0	
Tecnologia dos Processos Químicos/Chemical Processes Technologies	TPQ	6	0	
Engenharias e Técnicas Afins/Engineering and Related Techniques	ETA	11	0	
Ciências Sociais e Empresariais/Social and Business Sciences	CSE	3	0	
Ciências da Terra/Earth Sciences	CIT	0	3	
Unidade Livre/Free Unit	não aplicável/not applicable	6	0	Several options of distinct nature
Dissertação; Trabalho de Projeto; Estágio / Dissertation; Project Work; Internship	TPA	42	0	
(8 Items)		117	3	

9.2. Tronco Comum 2

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

Tronco Comum 2

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

Common Branch 2

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 e Estatística/Mathematics and Statistics	MAE	6	0	

Tecnologias de Proteção do Ambiente/Environmental Protection Technologies	TPA	43	0
Tecnologias dos Processos Químicos/Chemical Processes Technologies	TPQ	6	0
Engenharias e Técnicas Afins/Engineering and Related Techniques	ETA	11	0
Ciências Sociais e Empresariais/Business and Social Sciences	CSE	3	3
Ciências da Terra/Earth Sciences	CIT	0	0
Unidade Livre/Free Unit	não aplicável/not applicable	6	0
Dissertação/Dissertation	TPA	42	0
(8 Items)		117	3

9.3. Plano de estudos

9.3. Plano de estudos - Tronco Comum - 1º ano curricular / 1º semestre curricular

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

Tronco Comum

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

Common Branch

9.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano curricular / 1º semestre curricular

9.3.2.Curricular year/semester/trimester:

1st curricular year/1st curricular 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)
Delineamento Experimental e Análise Multivariada	MAE	Semestral	162	30-T, 20-PL, 4-OT	6	
Laboratórios de Avaliação da Qualidade Ambiental I	TPA	Semestral	162	15-T, 45-PL, 4-OT	6	
Biorreatores	TPQ	Semestral	162	30-T, 28-PL, 2-S, 4-OT	6	
Métodos de Tratamento de Águas e Águas Residuais	TPA	Semestral	162	30-T, 20-PL, 10-TC, 4-OT	6	
Sistemas de Abastecimento de Água e Drenagem	TEA	Semestral	162	30-T, 30-PL, 4-OT	6	
(5 Items)						

9.3. Plano de estudos - Tronco Comum - 1º ano curricular / 2º semestre curricular

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

Tronco Comum

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

Common Branch

9.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano curricular / 2º semestre curricular

9.3.2.Curricular year/semester/trimester:

1st curricular year / 2nd curricular 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 (5)	Observações / Observations (5)
Laboratórios de Avaliação da Qualidade Ambiental II	TPA	Semestral	162	15-T, 30-PL, 15-TC, 4-OT	6	
Controlo de Emissões Atmosféricas	TPA	Semestral	135	25-T, 20-PL, 5-O, 4-OT	5	
Métodos de Valorização de Resíduos	TPA	Semestral	135	25-T, 15-PL, 5-TC, 5-S, 4-OT	5	
Energia e Ambiente	TPA	Semestral	135	25-T, 25-PL, 4-OT	5	
Opção I - Geologia Ambiental	CIT	Semestral	81	15-T, 9-PL, 4-TC, 2-S, 4-OT	3	Apenas uma UC da opção I
Opção I - Avaliação e Gestão de Projetos	CSE	Semestral	81	30-TP, 4-OT	3	Apenas uma UC da Opção I
Unidade Livre IPB	não aplicável/not applicable	Semestral	162	60-TP, 4-OT	6	Várias opções de natureza distinta/Several options of distinct nature

(7 Items)

9.3. Plano de estudos - Tronco Comum - 2º ano curricular / 3º semestre curricular

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

Tronco Comum

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

Common Branch

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º ano curricular / 3º semestre curricular

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

2nd curricular year/3rd curricular 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 (5)	Observações / Observations (5)
Gestão do Ambiente Urbano	TPA	Semestral	162	30-T, 30-PL, 4-OT	6	
Modelação de Sistemas Ambientais	TPA	Semestral	162	60-TP, 4-OT	6	
Direito e Política Ambiental	CSE	Semestral	81	30-TP, 4OT	3	
Economia Circular e Prevenção da Poluição	TPA	Semestral	81	30-TP, 4-OT	3	
Dissertação; trabalho de projeto; estágio	TPA	Anual	324	2-S, 60-OT	12	

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - Tronco Comum - 2º ano curricular / 4º semestre curricular

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

Tronco Comum

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

Common Branch

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º ano curricular / 4º semestre curricular

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

2nd curricular year / 4th curricular 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)
Dissertação; trabalho de projeto; estágio (1 Item)	TPA	anual	810	2-S, 60-OT	30	

9.4. Fichas de Unidade Curricular**Anexo II - Unidade Livre IPB****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Unidade Livre IPB***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Free Unit IPB***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***não aplicável/not applied***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:***O estudante terá a possibilidade de escolher, de entre as Unidades Curriculares ou projetos formativos oferecidos nos mestrados e ministradas no IPB. Exemplos de projetos formativos atualmente oferecidos aos estudantes podem ser consultados em <http://if.ipb.pt/>***9.4.1.7. Observations:***The student will have the possibility to choose, among the Curricular Units or training projects offered in the master's taught in IPB. Some examples of training projects currently offered to students can be found at <http://if.ipb.pt/>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Dependerá das unidades curriculares ou projetos formativos escolhidos/it will depend on the units and formative projects chosen by students***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Dependerá das unidades curriculares ou projetos formativos escolhidos/it will depend on the units and formative projects chosen by students***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Dependerá das unidades curriculares ou projetos formativos escolhidos***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***It will depend on the units and formative projects chosen by students***9.4.5. Conteúdos programáticos:***Dependerá das unidades curriculares ou projetos formativos escolhidos***9.4.5. Syllabus:***It will depend on the units and formative projects chosen by students*

9.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular
Dependerá das unidades curriculares ou projetos formativos escolhidos

9.4.6.Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
It will depend on the units and formative projects chosen by students

9.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Dependerá das unidades curriculares ou projetos formativos escolhidos

9.4.7.Teaching methodologies (including evaluation):
It will depend on the units and formative projects chosen by students

9.4.8.Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Dependerá das unidades curriculares ou projetos formativos escolhidos

9.4.8.Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
It will depend on the units and formative projects chosen by students

9.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Dependerá das unidades curriculares ou projetos formativos escolhidos/it will depend on the units and formative projects chosen by students

Anexo II - Controlo de Emissões Atmosféricas

9.4.1.1.Designação da unidade curricular:
Controlo de Emissões Atmosféricas

9.4.1.1.Title of curricular unit:
Air Pollution Control Technology

9.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:
TPA

9.4.1.3.Duração:
Semestral

9.4.1.4.Horas de trabalho:
135

9.4.1.5.Horas de contacto:
25-T, 20-PL, 5-O, 4-OT

9.4.1.6.ECTS:
5

9.4.1.7.Observações:
Nada a salientar

9.4.1.7.Observations:
nothing to point out

9.4.2.Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Manuel Joaquim Sabença Feliciano (44h)

9.4.3.Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:
Olegario Martínez Mórán - (6h)

9.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
1. Conhecer e compreender as propriedades físico-químicas dos efluentes gasosos;
2. Identificar os principais problemas de contaminação dos efluentes gasosos;

3. *Selecionar tecnologias de redução de emissões de poluentes atmosféricos em fontes fixas e móveis;*
4. *Dimensionar e otimizar o desempenho de equipamento de despoluição;*
5. *Conhecer e compreender as tecnologias de captura, transporte e armazenamento de dióxido de carbono emitido pelas grandes indústrias.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. *Know and understand the physical and chemical properties of a gaseous effluent;*
2. *Identify the principal contamination problems of the gaseous effluent;*
3. *Select technologies to reduce air pollutants emissions from stationary and mobile sources;*
4. *Design and improve performance of pollution control equipment;*
5. *Know and understand technologies for capturing, transporting and storing carbon dioxide*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Emissões de poluentes atmosféricos e de gases de efeito de estufa*
 - *Contaminantes atmosféricos.*
 - *Gases de efeito de estufa.*
 - *Fontes de poluentes atmosféricos: fixas e móveis.*
 - *Prevenção versus controlo.*
 - *Enquadramento legal.*
2. *Caracterização físico-química dos efluentes gasosos*
 - *propriedades físicas.*
 - *propriedades químicas.*
 - *Leis fundamentais dos gases.*
3. *Tecnologias de controlo de material particulado*
 - *sistemas inerciais*
 - *ciclones*
 - *lavadores*
 - *precipitadores eletrostáticos*
 - *filtros de manga*
4. *Tecnologias de remoção de poluentes gasosos*
 - *Sistemas de adsorção*
 - *Sistemas de absorção*
 - *Sistemas de Oxidação*
 - *Sistemas de Redução*
 - *Sistemas de condensação*
5. *Tecnologias de captura e armazenamento de dióxido de carbono*
 - *métodos de captura de CO2*
 - *transporte de CO2*
 - *armazenamento de CO2*
 - *reutilização de CO2*
 - *limitações, custos e impactes ambientais*

9.4.5. Syllabus:

1. *Air pollutants and Greenhouse gases emissions*
 - *air contaminants*
 - *greenhouse gases*
 - *stationary and mobile sources*
 - *Prevention versus control*
 - *Legal framework*
2. *Physico-chemical characteristics of air emissions*
 - *physical properties*
 - *chemical properties*
 - *fundamental laws of gases*
3. *Methods of Particulate Collection*
 - *inertial systems*
 - *cyclones*
 - *wet scrubbers*
 - *electrostatics precipitators*
 - *fabric filters*
4. *Methods for Cleaning Gaseous Pollutants*
 - *adsorption systems*
 - *absorption systems*
 - *combustion systems*
 - *reduction systems*
 - *condensation systems*
5. *Carbon dioxide capture and storage technologies*
 - *methods for CO2 capture*
 - *CO2 transportation*
 - *CO2 storage*
 - *CO2 reutilization*
 - *constrictions, costs and environmental impacts*

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

A unidade visa proporcionar o conhecimento necessário para identificar problemas relacionados com a descarga de efluentes gasosos na atmosfera e para compreender e analisar os diferentes processos de controlo de emissões atmosféricas antrópicas, incluindo o dimensionamento e o estabelecimento das condições operatórias de tecnologias específicas. Os dois primeiros tópicos direcionados para o estudo das principais fontes e das emissões associadas, das propriedades físicas e químicas dos efluentes e para a discussão de aspetos legais relevantes relacionados com os requisitos de descarga permitem alcançar os dois primeiros objetivos de aprendizagem. Os objetivos 3 e 4 são assegurados pelos conteúdos 3 e 4, dedicados às tecnologias de controlo de material particulado e de contaminantes gasosos. Finalmente, o tópico 5, com o qual se pretende apresentar uma visão geral sobre o estado da arte das metodologias de captura e armazenamento de CO2 possibilitam o alcance do objetivo 5.

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

This unit aims at providing students with the necessary knowledge to identify discharge problems of gaseous effluents and to understand and analyze the different air pollution control processes usually applied to industrial air emissions, including sizing and operating conditions of specific technologies. The first two topics targeted to the major sources and associated pollutant emissions, legal criteria and standards related to air emissions and physical and chemical properties of gaseous effluents are relevant to reach the first two learning objectives. Objectives 3 and 4 are related with the extensive contents 3 and 4, respectively. Finally, the last objective is achieved through topic 5, whose purpose is to present an overview about state of the art methodologies of CO2 capture and storage.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas dividem-se em aulas teóricas (T) e em aulas práticas e laboratoriais (PL). As aulas teóricas são fundamentalmente de natureza expositiva com apresentação e discussão de cada um dos tópicos propostos. As aulas práticas e laboratoriais consistem na resolução de exercícios que abrangem os diversos tópicos do programa, no acompanhamento de um trabalho de natureza prática e na realização de uma visita de estudo a unidades industriais com sistemas de despoluição de efluentes gasosos. Os alunos recebem ainda acompanhamento adicional no desenvolvimento de atividades de casa relacionadas com as atividades referidas anteriormente. O processo de avaliação integra uma componente de avaliação de conhecimentos teóricos e práticos adquiridos através da realização de uma prova escrita (70%) no final da unidade curricular e de uma componente de avaliação contínua (30%) que resulta da realização do trabalho prático e da resolução de exercícios específicos propostos pelo docente.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes are divided into conventional lectures, with oral presentation and discussion of theoretical topics, and practical classes based upon development of problem solving sessions and practical assignments involving the development of a monograph and a field trip report. Students receive further assistance in ongoing academic activities, such as in solving exercises and in reporting practical assignments. Students performance is assessed using the following elements: Final Written Exam (70%) and Practical/Experimental Work (30%). This practical component consists of written reports concerning practical exercises and assignments (each work is weighted according to its relevance and the time required for its development).

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

As metodologias de ensino adotadas procuram ir ao encontro dos diferentes objetivos de aprendizagem definidos para a unidade curricular, na medida em que se procura transmitir conhecimentos relevantes e promover consolidação dos mesmos através do desenvolvimento, de exercícios e de uma monografia sobre os tópicos centrais da unidade e direcionados para os objetivos principais da unidade (1 a 4). A realização da visita técnica a instalações reais específicas permite igualmente consolidar a aprendizagem dos alunos. A apresentação de conteúdos de uma forma estruturada e acompanhada de discussão permite que os alunos aprofundem os seus conhecimentos e desenvolvam uma atitude crítica na análise de situações de prevenção e controlo de emissões atmosféricas. De forma a captar a atenção dos alunos e a despertar o interesse pelas matérias lecionadas, a maior parte das aulas envolvem o recurso a vídeos específicos, especialmente desenvolvidos para a prática letiva, bem como a diversas ferramentas informáticas para melhor ilustrar o funcionamento das diferentes tecnologias. A aplicação e resolução de exercícios práticos nas aulas e fora do espaço da aula, com a constante discussão dos resultados, requer dos estudantes um maior acompanhamento das matérias lecionadas e intensifica a interação entre discentes e docente, aumentando a eficácia dos métodos de ensino na consolidação dos conhecimentos e na concretização dos objetivos definidos. O desenvolvimento acompanhado da monografia, com sessão de apresentação e discussão, bem como a realização da visita de estudo são também práticas que permitem consolidar conhecimentos e competências.

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

The global teaching methodology in use in this unit, based on the transmission of knowledge followed by its implementation and consolidation through the development of practical exercises and assignments, makes possible to reach all learning objectives. It is a methodology that gives some primacy to a solid theoretical basis, but it is also directed to the practice of identifying, evaluating and solving problems related to air pollution control technologies. Additionally, the technical visit to specific facilities also allows students to consolidate their learning. Lectures with oral presentation and discussion allow students to deep their knowledge and develop a critical attitude concerning the analysis of air pollution prevention and control. In order to capture the attention of students and increase their interest for the taught topics, most classes involve the use of specific videos, especially developed for teaching, as well as various software tools to better illustrate the operation of the different technologies. The practical exercises and monograph developed individually or in group along the semester together with the discussion of their results require a greater commitment of students to the unit and strong inter-connection between students and the instructor which contributes for a more effective learning. The development of the monograph together with its presentation and discussion as well as the field trip are also practices that enable students to consolidate knowledge and skills.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. EPA. 2009. *Control of particulate matter emissions. 5th edition. Environmental Protection Agency. USA.*
2. EPA. 2009. *Control of gaseous emissions. 5th edition. Environmental Protection Agency. USA.*
3. Gomes J. 2010. *Poluição atmosférica: Um Manual Universitário. Publindústria. Edições Técnicas.*
4. Boubel R. W. , Fox D. L. , Turner D. B. e Stern A. C. 1994. *Fundamental of Air Pollution. 3ª Ed., Academic Press, USA.*
5. Heinesohn R. e Kabel R. 1999. *Sources and control of air pollution. Prentice Hall.*
6. Schiffner K. C. 2002. *Air pollution control equipment selection guide. CRC Press LLC.*
7. Licht, W. 1988. *Air Pollution Control Engineering: Basic Calculations for Particulate Collection, 2nd ed. , Marcel Dekker Inc. , New York.*
8. Rackley, S. A. 2010. *Carbon Capture and Storage. 1st Edition. Elsevier. United states of America*

Anexo II - Energia e Ambiente**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Energia e Ambiente

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Energy and Environment

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ETA

9.4.1.3. Duração:

semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

25-T, 25-PL, 4-OT

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

nada a salientar

9.4.1.7. Observations:

nothing to point out

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

João Paulo Miranda de Castro (40h)

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

João carlos Martins de Azevedo (10h)

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

1. *Conhecer e compreender os panoramas energéticos mundial, europeu e nacional;*
2. *Adquirir e compreender os conceitos fundamentais relacionados com sistemas de aproveitamento de energia e eficiência energética;*
3. *Conhecer os diferentes sistemas de conversão, acumulação e armazenamento de energia;*
4. *Quantificar e qualificar os recursos energéticos;*
5. *Selecionar a tecnologia mais apropriada para a exploração dos recursos energéticos;*
6. *Integrar diferentes sistemas de energia.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. *Know and understand the energy context at global, European and national scales;*
2. *Acquire and understand fundamental concepts related to energy systems and energy efficiency;*
3. *Know the different systems of energy conversion, accumulation and storage;*
4. *Quantify and to qualify energy resources;*
5. *Select the most appropriate technology for the exploitation of energy resources;*
6. *Integrate different systems of energy use.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Conceitos Energéticos Fundamentais: força, energia e potência; conservação da energia; leis da termodinâmica; formas de energia; conversão e eficiência; uso da energia; energia mundial, políticas, leis e tendências.*
2. *Utilização da Energia e Sociedade: fontes de energia; serviços de energia; principais utilizações e melhoria da eficiência energética; estatísticas energéticas; implicações ambientais globais; perspetivas futuras - tendências e metas.*
3. *Energia dos Combustíveis Fósseis: carvão; petróleo e gás.*
4. *Energia Nuclear: radioatividade; fissão nuclear; reatores de fissão térmica; fusão nuclear.*
5. *Energias Renováveis: energia solar térmica; energia solar fotovoltaica; bioenergia; energia hídrica; energia eólica.*
6. *Integração de Sistemas Energéticos: fluxos de energia e distribuição; estudos de casos.*

9.4.5. Syllabus:

1. *Basics of Energy: force, energy and power; conservation of energy; thermodynamics laws; forms of energy; conversion and efficiency; energy use; world energy, politics, laws and tendencies.*
2. *Energy Use and Society: energy sources; energy services; main energy uses and energy efficiency improvement; energy statistics; global environmental implications; future perspectives, tendencies and goals.*
3. *Fossil Fuels Energy: coal; oil and gas.*
4. *Nuclear Energy: radioactivity; nuclear fission; thermal fission reactors; nuclear fusion.*
5. *Renewable Energy: solar thermal; solar photovoltaics; bioenergy; hydropower; wind power.*
6. *Integration of Energy Systems: energy flows and distribution; case Studies.*

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

Esta unidade visa essencialmente o estudo das fontes e das tecnologias de produção, de conversão e de armazenamento de energia, num contexto de sustentabilidade energética e ambiental. Os dois primeiros objetivos de carácter genérico são suportados pelos conteúdos dos dois primeiros tópicos nos quais se procura estabelecer a relação entre o modelo energético global e os problemas ambientais, se apresenta uma visão dos panoramas energéticos mundial, europeu e nacional e se discutem os conceitos relacionados com energia e serviços energéticos. Os objetivos 3, 4 e 5 são salvaguardados com os tópicos 3, 4 e especialmente o 5, pela extensão e relevância no programa da unidade curricular. Finalmente, o objetivo 6 é sobretudo visado e reforçado pelo tópico 6.

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

The aim of the unit is to study energy sources and energy production, conversion and storage technologies in the context of energy and environmental sustainability. The first two objectives are supported by contents of the first two topics which emphasize the relationship between the global energy model and environmental problems, make a brief overview of the energy situation over the world and discuss the fundamental concepts of energy and energy services. The objectives 3, 4 and 5 are achieved through topics 3, 4 and specially 5, due to its extension and relevance. Finally, objective 6 is particularly targeted and reinforced by topic 6.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas dividem-se em aulas teóricas (T) e em aulas práticas e laboratoriais (PL). As aulas teóricas são fundamentalmente de natureza expositiva com apresentação e discussão de cada um dos tópicos propostos. As aulas práticas e laboratoriais consistem na resolução de exercícios que abrangem os diversos tópicos do programa, no acompanhamento de um trabalho de natureza prática (projeto) e na realização de uma visita de estudo a unidades

industriais de conversão de energia. Os alunos recebem ainda acompanhamento adicional no desenvolvimento de atividades de casa relacionadas com as atividades referidas anteriormente. O processo de avaliação integra uma componente de avaliação de conhecimentos teóricos e práticos adquiridos através da realização de uma prova escrita (67%) no final da unidade curricular e de uma componente de avaliação contínua (33%) que resulta da realização do projeto, da resolução de exercícios específicos e do relatório da visita de estudo.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes are divided into conventional lectures, with oral presentation and discussion of theoretical topics, and practical classes based upon development of problem solving sessions and practical assignments involving the development of an energy project and a field trip report. Students receive further assistance in ongoing academic activities. Students performance is assessed using the following elements: Final Written Exam (67%) and Practical/Experimental Work (33%). This practical component consists of written reports concerning practical exercises and assignments (each work is weighted according to its relevance and time demanding).

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

As metodologias de ensino adotadas procuram ir ao encontro dos diferentes objetivos de aprendizagem definidos para a unidade curricular, na medida em que se procura transmitir conhecimentos relevantes e promover consolidação dos mesmos através do desenvolvimento de exercícios e de um dois projetos sobre os tópicos centrais da unidade e direcionados para os objetivos principais da unidade (4, 5 e 6). A realização da visita técnica a instalações reais específicas permite igualmente consolidar a aprendizagem dos alunos. A apresentação de conteúdos de uma forma estruturada e acompanhada de discussão permite que os alunos possam aprofundar os seus conhecimentos e desenvolver uma atitude crítica na análise de situações conversão energética. De forma a captar a atenção dos alunos e a despertar o interesse pelas matérias lecionadas, a maior parte das aulas envolvem o recurso a vídeos específicos, bem como a diversas ferramentas informáticas para melhor ilustrar o funcionamento das diferentes tecnologias. A aplicação e resolução de exercícios práticos nas aulas e fora do espaço da aula, com a constante discussão dos resultados, requer dos estudantes um maior acompanhamento das matérias lecionadas e intensifica a interação entre discentes e docente, aumentando a eficácia dos métodos de ensino na consolidação dos conhecimentos e na concretização dos objetivos definidos. O desenvolvimento acompanhado dos projetos, com sessão de apresentação e discussão, bem como a realização da visita de estudo são também práticas que permitem consolidar conhecimentos e competências.

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

The global teaching methodology in use in this unit, based on knowledge imparting followed by its implementation and consolidation through the development of practical exercises and assignments, makes possible to reach all learning objectives. It is a methodology that gives some primacy to a solid theoretical basis, but it is also directed to the practice of identifying and evaluating solutions for problems related to energy conversion technologies. Additionally, the technical visit to specific facilities also allows students to consolidate their learning. Lectures with oral presentation and discussion allow students to deep their knowledge and develop a critical attitude concerning the analysis of air pollution prevention and control. In order to capture the attention of students and increase their interest for the taught topics, most classes involve the use of specific videos, especially developed for teaching, as well as various software tools to better illustrate the operation of the different technologies. The practical exercises developed individually or in group along the semester together with the discussion of their results require a greater commitment of students to the unit and strong inter-connection between students and the instructor which contributes for a more effective learning. The development of the projects together with its presentation and discussion as well as the field trip also enable students to consolidate knowledge and skills.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Boyle, G. , “Renewable energy. Power for a Sustainable Future”, Oxford University Press, Oxford, 2004
2. Boyle, G. , B. Everett & J. Ramage, “Energy systems and sustainability. Power for a sustainable future”, Oxford University Press, Oxford, 2003
3. Ramage, J. , “Guia da Energia. Um Guia Prático para os Aspectos mais importantes da Energia”, Monitor, Lisboa, 2003.
4. Sorensen B. , Renewable energy, 2nd ed, Academic Press, cop. , San Diego, 2000.
5. Fay, J., e Golomb, D. S., Energy and the Environment, Oxford University Press, 2002.
6. MNRC. 2005. Clean Energy Project Analysis. RETScreen® Engineering & Cases Textbook. Third Edition. September 2005. © Minister of Natural Resources Canada 2001-2005.
7. Randolph J. e Master G. M. 2008. Energy for sustainability: technology, planning. Island Press, USA.

Anexo II - Métodos de Valorização de Resíduos

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Métodos de Valorização de Resíduos

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Methods for Waste Recovery

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TPA

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

25-T, 15-PL, 5-TC, 5-S, 4-OT

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

Nada a acrescentar

9.4.1.7. Observations:

nothing to add

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

Margarida Maria Pereira Arrobas Rodrigues (24h)

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

Artur Jorge de Jesus Gonçalves (22h)

Luís Fernando Calvo Prieto (4h)

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

- 1- Conhecer os princípios inerentes à gestão de resíduos;*
- 2- Conhecer os principais fluxos e fileiras de resíduos*
- 3- Dimensionar circuitos de recolha de resíduos*
- 4- Conhecer processos de tratamento e valorização de resíduos;*
- 5- Conhecer os aspetos relacionados com os aterros sanitários.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1 – To know the key principles of waste management;*
- 2 – To know the main waste streams;*
- 3 - To identify and apply methods for designing waste collection routes;*
- 4 - To know the main waste treatment and recovery processes;*
- 5 – To know the main aspects related to landfills operation.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução. Gestão sustentável de resíduos. Conceito de valorização de resíduos e hierarquia de resíduos. Princípio dos 3 R's (Recuperação, Reciclagem e Reutilização).*
- 2. Tecnosistemas de gestão de resíduos. Recolha indiferenciada e selectiva. Circuitos. Ecopontos e Ecocentros. Estações de Transferência.*
- 3. Gestão em fileiras e fluxos específicos de resíduos: Vidro; plástico, papel e cartão; metal; madeira; resíduos de equipamento eléctrico e electrónico; resíduos de construção e demolição; oleos usados, pneus, veículos em fim de vida*
- 4. Tratamento e Valorização de Resíduos: Digestão anaeróbia, biogás, co-geração; Tratamentos térmicos por incineração e por pirólise; Bioetanol; Biodiesel; Compostagem. Valorização agronómica de resíduos.*
- 5. Deposição em aterro sanitário. implantação, construção, exploração, monitorização*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction. Sustainable waste management. Definition of waste recovery and waste hierarchy. Principle of the 3 R's (Recovery, Recycling and Reuse).*
- 2. Waste management systems. Undifferentiated and selective collection. Circuits. Recycling containers and recycling centers. Transfer stations*
- 3. Management ranks and specific waste streams: glass; plastic, paper and cardboard; metal; wood; waste electrical and*

electronic equipment; construction and demolition waste; waste oils, tires, vehicles

4. Treatment and Waste Recovery: Anaerobic digestion, biogas, cogeneration; Heat treatment by incineration and pyrolysis.

Bioethanol. Biodiesel; Composting. Agronomic valorization of waste

5. Deposition in landfill. implementation, construction, operation, monitoring

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

No cap. 1 abordam-se conceitos introdutórios sobre resíduos, valorização e sua hierarquização. No cap. 2 abordam-se sistemas de gestão dos resíduos que contribuem para a sua valorização. Abordam-se aspetos relativos à quantidade de resíduos produzidos numa região. Estes dois capítulos contribuem para alcançar o objetivo 1. No capítulo 3 estudam-se fluxos de resíduos e seu potencial destino de valorização (objetivo 2). Este capítulo, juntamente com o cap. 2, dão a informação para se conhecerem os aspetos envolvidos no desenho dos circuitos de recolha de resíduos (objetivo 3). No cap. 4 são abordados processos tecnológicos associados à transformação para valorização dos resíduos (objetivo 4). No cap. 5 é realçado o facto de a deposição em aterro constituir a última alternativa de destino para os resíduos. Reforçada esta ideia, são apresentados os aspetos relativos à necessidade de se criar aterros sanitários, ao seu dimensionamento e à sua gestão o que permite alcançar o objetivo 5.

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

The chap. 1 addresses introductory concepts about waste, recovery and its management hierarchy. The chap. 2 approaches waste management systems that contribute to their recovery.

It addresses aspects related to the amount of waste produced in a region. These two chapters help to reach the outcome first.

In chapter 3 we study the waste streams and their potential valuation (objective 2). This chapter, along with the chap. 2, help to gain knowledge on the aspects involved in the design of waste collection circuits (objective 3).

The chap. 4 is addressed to technological processes associated with recovery waste transformations (outcome 4).

In Chap. 5 it is highlighted that landfills are the last alternative destination for waste. To reinforce this idea, aspects related to the need to build landfills are presented, along with its design and its management, which allows to achieve the outcome 5.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são expositivas com material de estudo fornecido pelos docentes no início da unidade curricular. As aulas

práticas comportam atividades orientadas com protocolos fornecidos ao longo do semestre. As atividades práticas incluem ainda visitas de estudo a unidades de valorização de resíduos e elaboração de relatórios.

Os alunos são tutorados ao longo do semestre e em período de exames.

A avaliação inclui Componente Prática, correspondente à realização dos trabalhos e exercícios (50 % nota final), e Exame Final, positivo, sobre matéria teórica (50 %). Alunos não cumprindo a Componente Prática realizam Exame Final, sobre toda a matéria, teórica e prática com igual peso.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical subjects are presented in lectures, supported by material provided as semester starts. Practical activities are

supported by protocols. Practical classes involve activities designed in protocols provided throughout the semester. Practical activities include visits to units of waste recovery and reports are delivered by the students.

Tutorial support is provided to students during the semester and exams' period.

Students' assessment requirements are: Practical (50% of the final mark), corresponding to the successful accomplishment of

practical activities (lab and field work reports and exercises); Exam (50%), with positive mark on theoretical subjects.

For students not fulfilling practical requirements, Exam addresses both theory and practical subjects, equally weighted.

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

As metodologias de aprendizagem adotadas compreendem exposição de matérias teóricas em sala de aula e aplicação de

protocolos de trabalhos e exercícios práticos no campo e em sala de aula. Toma-se como adquirido que aos alunos cabe esforço individual de aprendizagem autónoma, seja das matérias teóricas, com base na bibliografia e material de apoio providenciados, seja assegurando fora do tempo letivo a continuidade e conclusão das tarefas inerentes às atividades práticas, realizadas individualmente ou em grupo. Procura-se assim estimular e consolidar metodologias de trabalho eficazes em diferentes contextos de atividade e responsabilidade.

Os módulos teóricos cobrem integralmente as matérias do programa. As atividades práticas vertem esses conhecimentos em tarefas específicas, com o propósito de estimular nos alunos capacidade de realização e interesse nas suas aplicações correntes.

Embora específica, o conjunto destas atividades aplica a totalidade dos conteúdos da unidade curricular. Deste modo, entende-se que é assegurada a coerência entre metodologias de aprendizagem e objetivos de aprendizagem.

Concretizando relativamente às atividades práticas:

- A observação de unidades de tratamento e valorização de resíduos dá uma perspetiva da realidade aos alunos consubstanciada na elaboração de relatórios descritivos das metodologias visualizadas. Estas visitas são coerentes com todos os objetivos da unidade curricular.

- Os trabalhos práticos realizados em sala de aula têm como objetivo a realização de exercícios que permitem aos alunos

selecionar destinos de valorização de resíduos orgânicos em função das suas características e calcular formulações

para a obtenção de vários produtos nos vários processos tecnológicos (objectivo 4). Estudos de caso são apresentados e discutidos relacionados à operação de aterros sanitários (objetivo 5). O esquema de avaliação a adotar espelha a valorização atribuída à Componente Prática da unidade curricular (50% da nota final). Deste modo, para além da parte de conhecimentos, sobretudo associada à lecionação teórica), valoriza-se também a parte de competências a conferir aos alunos na prossecução de cada um dos objetivos de aprendizagem estabelecidos para a unidade curricular.

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

Learning methodologies adopted comprise theoretical lectures in classroom and application of protocols of practical work and exercises performed in the field and classroom. Students' commitment is assumed, expressed in their autonomous learning efforts, either focused on theory, supported on provided references and syllabuses, or on practical activities, thus ensuring continuity and conclusion of related tasks out of classes. The purpose is to strengthen and consolidate efficient work methods under different contexts and levels of responsibility. Theoretical modules cover the whole program. In practical activities, that knowledge is used in specific tasks, intended to stimulate students' capacities and interest for the current applications of theoretical concepts. In spite of their specific character, the set of practical activities applies, in full, program contents. As so, coherence between learning methodologies and outcomes is ensured, considering the coherence between the latter and program contents was previously demonstrated. Nevertheless, in what concerns practical activities, that point of view is elaborated in detail, as follows:

- *The observation of several units of treatment and recovery of waste gives a perspective of reality, materialized by reports prepared by students . These visits are all consistent with the objectives of the course.*
- *The practical works in the classroom are intended to perform exercises that allow students to select destinations for the recovery of organic waste according to their characteristics and calculate formulas for obtaining various products in various technological processes (Objective 4).*

Case studies are presented and discussed related to the operation of landfills (goal 5). Students' assessment reflects the weight assigned to Practical activities in the curricular unit (50% of the final mark). Besides knowledge, mainly acquired in lectures, competences acquired by students in practical activities are equally valued, pursuing the learning outcomes set for this curricular unit.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Carreira, L; Cabeças, A. (2002) "Resíduos Sólidos Urbanos. Conceção, construção e exploração de tecnossistemas". Instituto dos Resíduos, 430 p.
2. Kiely G. (1999) "Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnología y sistemas de gestión" McGraw-Hill/Interamericana de España, Madrid, 1331 p.
3. Tchobanoglous, G. (1993) "Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues. " McGraw-Hill International Edition, New York.
4. Vesilind, P. A. ; W. Worrell; D. Reinhart (2002) "Solid Waste Engineering" Brook/Cole Thomson Learning; Pacific Grove, CA, USA, 428 p.
5. Williams. P. T. (1998) "Waste Treatment and Disposal", John Wiley & Sons, Chicester, West Sussex; England, 417 p.

Anexo II - Economia Circular e Prevenção da Poluição

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Economia Circular e Prevenção da Poluição

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Circular Economy and Polution Prevention

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TPA

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

81

9.4.1.5. Horas de contacto:

30-TP, 4-OT

9.4.1.6. ECTS:

3

9.4.1.7.Observações:*nada a acrescentar***9.4.1.7.Observations:***nothing to add***9.4.2.Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Artur Jorge de Jesus Gonçalves (30h)***9.4.3.Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>***9.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

1. *Identificar os principais conceitos e mecanismos associados à economia circular desde a perspetiva ambiental e, nesse contexto, definir estratégias que permitam a prevenção da poluição.*
2. *Indicar os métodos de prevenção de poluição aplicados ao desenho de produtos e que derivam da Análise de Ciclo de Vida.*
3. *Compreender os mecanismos de atuação para a Prevenção e Controlo da Poluição no contexto dos processos de Licenciamento Ambiental.*

9.4.4.Learning outcomes of the curricular unit:

1. *to recognize the main concepts and concepts associated to circular economy from an environmental perspective, and in this context, to define strategies for pollution prevention.*
2. *To indicate pollution prevention methods applied to product design and that derived from Life Cycle Analysis.*
3. *Understanding the processes of Integrated Pollution Prevention and Control through environmental licensing.*

9.4.5.Conteúdos programáticos:

1. *Introdução: Evolução da gestão da Poluição nas Organizações; O conceito de Prevenção da Poluição (PP). Múltiplas formulações no domínio da PP. Os seus benefícios e principais custos ou dificuldades.*
2. *A Economia Circular aplicada à prevenção da Poluição. Modelo linear vs Circular. Estratégias de Circularidade: Prevenção (Recusa); Redução; Reutilização; Reparação; Re-Fabrico; Reformulação; Reciclagem e Recuperação de Energia. Casos de Estudo Sectoriais.*
3. *Análise de Ciclo de Vida (ACV); O ciclo de vida de produtos e processo; A Normas da série ISO 14040; A Metodologia de Análise de Ciclo de Vida; O Eco-Design de produtos. Sistemas de Rotulagem.*
4. *PCIP – Prevenção e Controlo Integrados da Poluição: Requisitos do Licenciamento Ambiental; MTDs – Melhores Técnicas Disponíveis; BREFs – Relatórios de Sectoriais; Procedimentos de Licenciamento Ambiental.*

9.4.5.Syllabus:

1. *Introduction: Environmental Management in the Organizations; Pollution Prevention (PP) concepts; Different strategies for PP; Main benefits and Costs.*
2. *Circular Economy. Linear vs Circular Model. Circular Economy Strategies: refuse, reduce, reuse, repair, refurbish, remanufacture, repurpose, recycle and Energy Recycle. Case Studies.*
3. *Life Cycle Analysis (LCA) LCA applied to products and procedures; ISO 14040 Standards; LCA Method; Eco-design.*
4. *IPPC - Integrated Pollution Prevention and Control: History of IPPC regulation; Environmental Licensing requests; BAT – Best available Techniques; BREFs - Sector Reports; IPPC Licensing Protocol.*

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

Esta unidade inicia-se com a apresentação do conceito de prevenção da poluição (PP) e das suas implicações. Partindo desta interpretação genérica, apresenta-se depois o conceito de Economia Circular, pelo qual se pode desenvolver, de modo integrado, estratégias ajustadas a contextos empresariais específicos. Neste ponto, os alunos deverão saber interpretar os mecanismos de atuação e definir estratégias (Capítulos 1 e 2 e Objetivo 1). Trabalhando sobre uma das mais importantes ferramentas de suporte, compreendem a importância da análise de ciclo de vida do produto, estudando os principais mecanismos de análise de produtos e os princípios de eco-design (Capítulo 3 – Objetivo 2). Posteriormente, os alunos contactam com os requisitos da Directiva de Prevenção e Controlo Integrados da Poluição, que impõe as Melhores Técnicas Disponíveis como requisito para o Licenciamento ambiental, as quais deverão saber interpretar e ajudar a implementar (Capítulo 4 – Objetivo 3).

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

This course starts with the definition of Pollution Prevention (PP) and its implications. From this starting point, the concept of Circular Economy is presented, as it may provide powerful tool for Pollution Prevention Strategies. At this point, students should be able to address a particular context and define adjusted strategies (Chapter 1 and 2 and Outcome 1). Students will then be introduced to one of the most relevant tools in circularity, students will study Life Cycle Assessment (LCA), as a powerful tool to address the definition of eco-design strategies, including eco-labels (Chapter 3 – Outcome 2). Finally, the Syllabus addresses the need for PP under the IPPC Directive Framework, as they understand the technical

requirement for the introduction of the Best Available Techniques (BAT) as a mean for Environmental Licensing, as they should be able to develop such kind of processes (Chapter 4 – Outcome 3).

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas presenciais: Aulas teórico-práticas presenciais. Em cerca de um terço das aulas presenciais são usados recursos informáticos para o desenvolvimento de exercícios de análise e para o apoio ao desenvolvimento de trabalho prático (ferramentas de cálculo e de Análise de Ciclo de Vida).

Não Presenciais: estudo das matérias abordadas. Pesquisa bibliográfica. Trabalho de recolha de dados. Elaboração do Trabalho Prático.

Recursos: Bibliografia de especialidade. Dados de caracterização do espaço urbano. Meios informáticos e software de especialidade. TICs e E-learning, Intranet e Internet.

A avaliação consiste no desenvolvimento de dois trabalhos práticos (3 ECTS), que são apresentados e discutidos com a turma em dois momentos distintos (avaliação contínua). Os estudantes que não alcancem os objectivos traçados terão que desenvolver um exame adicional.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In class lectures: Teachers presentation and students work, including computer supported classes (Excel and Gabi Software).

Students Outside classes: Bibliography research and reading, Homework, report writing.

Resources: Specialty bibliography, industrial sectors information, software and computers. TICs and e-learning, Intranet and Internet.

Evaluation consists on the development of two extensive integrated homework (3 ECTS), that are presented twice along its development. Students that fail to achieve the established goals have to pass a written exam.

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

As metodologias de ensino e aprendizagem preconizadas nesta disciplina correspondem aos objetivos da disciplina e privilegiam a aplicação de conhecimentos adquiridos com base no desenvolvimento de trabalhos práticos complexos, em grupos de trabalho de dois elementos. Em cada componente do programa são apresentados e discutidos conteúdos teóricos, que depois serão transpostos para a análise de um sector de atividade em particular (diferente entre grupos). Neste trabalho, os alunos devem ser capazes de interpretar os principais fatores com influencia no impacte ambiental de uma atividade, incluindo o produto, e de apresentar de modo integrado, estratégias e ações que contribuam para a prevenção da poluição.

A teoria é apresentada recorrendo a conteúdos disponíveis em manuais de referência e em múltiplos artigos científicos de especialidade. Nalguns módulos são ainda apresentados documentos de carácter institucional e normativo.

O trabalho desenvolvido pelos alunos parte da caracterização de uma atividade industrial, identificando o seu processo e os seus principais elementos de balanço (inputs e outputs). Definindo prioridades na perspetiva da Economia Circular, os alunos devem então ser capazes de identificar estratégias de circularidade, considerando o seu contributo para a PP, avaliando as suas principais implicações técnicas e financeiras, para além dos seus benefícios ambientais. Os alunos devem ainda ser capazes de analisar os principais impactes ambientais associados ao ciclo de vida do produto, identificando as melhores alternativas de eco-design.

Os alunos apresentam e discutem com a turma os seus elementos de análise, justificando também as suas propostas de Prevenção da Poluição, no âmbito do processo e do produto.

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

Teaching and learning methods address the determined objectives and emphasize the development of research work as means for knowledge. Therefore, students in groups of two, develop a study addressing pollution prevention in a specified activity, different in each group. In each component of the course, theories are presented and discussed, that will later on be applied to this research work, in which students evaluate defined sectors, and present integrated strategies and actions for PP.

Theoretical contents are presented using reference handbooks and articles. In some contents, Institutional and Normative documents are also presented and discussed.

The homework starts with the interpretation of a given/selected industrial activity, addressing its energy and material balance (Inputs and outputs). Students should be able to establishing priorities, identify strategies from a Circular Economy perspective and evaluating its main technical and financial implications, besides their main environmental benefits.

Students present and discuss their work with class, thus providing thus prompting discussion on PP strategies, both addressing the processes and products.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Ciambrone, D. F. (1997), "Environmental Life Cycle Analysis", Lewis Publishers, Nova York.

Dupont, R. R., Theodore, L., Kumar, G. (1999). "Pollution Prevention: The Waste Management Approach for the 21st Century". CRC Press.

EMF (2012), "Towards the Circular Economy 1: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition"; January, Cowes, Isle of Wight: Ellen MacArthur Foundation.

EPA (1992), "Facility Pollution Prevention Guide", US EPA Pollution Prevention Office. Ohio: EPA/600/R-92/088.

McDonough, W., Braungart, M. (2010), "Cradle to Cradle. Remaking the Way We Make Things". Macmillan.

NP EN ISO 14040:2008 (Ed. 2), "Gestão ambiental. Avaliação do ciclo de vida. Princípios e enquadramento".

P. L. Bishop (Editor) (2000), "Pollution Prevention: Fundamentals and Practice", McGraw Hill, New York, NY.

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>