

I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

1.1. Referência do anterior processo de avaliação.

NCE/16/1600173

1.2. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar com condições

1.3. Data da decisão.

2017-06-21

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 de medidas de melhoria do CE desde a avaliação anterior.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?

Sim

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

A apresentação do Pedido de Acreditação Prévia do CE apresentou a designação de Engenharia Geoinformática e do Ambiente (Anexo). A resolução da CAE da A3ES indica como condição de aprovação a mudança do nome para Engenharia do Ambiente e Geoinformática e propõe a consideração de UC optativas. De facto, o plano de estudos apresentado pela IES no Pedido de Acreditação preliminar remete para uma formação de 1o ciclo em Eng. do Ambiente em conformidade com a área fundamental do CE (CNAEF 422 – Ciências do Ambiente). Em sede de pronúncia a IES passou a incluir 4 UC Optativas (uma por cada um dos últimos quatro semestres do CE do universo das UC do IPVC na Área Científica de Ciências da Engenharia, Ambiente, Ciências Informáticas e Ciências Naturais). A publicação do CE no DR considera estas mudanças definidas na submissão, relatório preliminar e pronúncia final (Despacho nº 1725/2018 no Diário da República, 2.a série, Nº 35, 19 de fevereiro de 2018).

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

The application for Prior Accreditation of the New Study Programme (PAPNCE) presented the designation of Geoinformatics and Environmental Engineering (Annex). The A3ES CAE resolution indicates, as a condition of approval, the change of the Study Programme (SP) name to Environmental and Geoinformatics Engineering and proposes the consideration of optional CU. In fact, the study plan presented by the HEI in the PAPNCE refers to a 1st cycle degree in Environmental Engineering in accordance with the fundamental area of the CE (CNAEF 422 - Environmental Sciences). The HEI included 4 Optional CU (one for each of the last 4 semesters, from the universe of the IPVC CU in the Scientific Area of Engineering, Environment, Computer Sciences and Natural Sciences). The publication of the SP in the Diário da República considers these changes defined in the PAPNCE, preliminary report and final pronouncement (Despacho nº 1725/2018 no Diário da República, 2.a série, Nº 35, 19 de fevereiro de 2018).

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

Sim

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

Em sede de pronúncia o CE passou a incluir quatro UC Optativas (uma por cada um dos últimos quatro semestres), do universo das UC do IPVC. A IES aceitou ainda a recomendação da CAE relativa ao reforço de atividades extra-muros e à limitação dos estudantes à escolha da área científica da UC de Estágio e Projeto Individual às Ciências de Engenharia, passando o plano de estudos a permitir que esta UC se realize nas áreas dominantes do ciclo de estudos. Salienta-se também o reforço de aulas previstas em visitas de estudo, seminários e presença em eventos técnico-científicos, o incentivo à realização de estágios intermédios e permanência em contexto de trabalho (extra)curricular (e.g Verão com Ciência, FCT).

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

As a result of the PAPNCE process, the SP includes four optional Curricular Units (CU) (one for each of the last four semesters) among the IPVC's CU universe. The HEI also accepted the CAE recommendation regarding outdoor activities and the limitation of student's choice to the scientific area of Engineering Sciences during the Internship and Individual Project. Therefore, the present SP now allows this CU to take place in the dominant areas. It is also worth noting the reinforcement of curricular activities such as visits and the participation in seminars and technical and scientific events, the encouragement of intermediate internships (e.g. Verão com Ciência, FCT).

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 explicação e fundamentação das alterações efetuadas.

Novas instalações: 2 salas de aula (60+150m²), 2 laboratórios (tecnologia enzimática e biotecnologia vegetal). Requalificação do Gabinete de Geoinform. e Análise Sist. Ambientais (ao abrigo projeto PORBIOTA): mobiliário, comunicação, infraestruturas informática. 6 salas de aula com equipamento videoconferência profissional AVer VC520 Pro.

Equipamento: Espectroradiómetro (ASD FieldSpec 4 Standard-Res; GNSS System STONEX S700 A, submetrico; Antena RTKGNSS System STONEX S700 A, submetrico; Antena RTKGNSS System STONEX S700 A, submetrico; Antena RTKn; workstations LENOVO (elevado desempenho), e LENOVO thinkpad portátil; Drone de asa rotativa (DJI, Matrice 210), camera aérea multiespectral (Micasense RedEdge, com cinco bandas espectrais), camera aérea térmica (Flir Zenmuse XT2); Analisador TOC (sól. e líq.) com módulo de N; Sistema BMP (fermentadores e analisadores de CH₄) multicanal.

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

New facilities: 2 classrooms (60+150m²), 2 laboratories (enzyme technology and plant biotechnology). Requalification of the Geoinform. and Sist. Environmental Sist. Analysis (under PORBIOTA project): furniture, communication, computer infrastructures. Classrooms with AVer VC520 Pro professional videoconferencing equipment.

Equipment: Spectroradiometer (ASD FieldSpec 4 Standard-Res; GNSS System STONEX S700 A, submetric; Antenna RTKGNSS System STONEX S700 A, submetric; Antenna RTKGNSS System STONEX S700 A, submetric; RTKn Antenna; LENOVO workstations (high performance), and LENOVO thinkpad laptop; Rotary wing drone (DJI, Matrice 210), multispectral aerial camera (Micasense RedEdge, with five spectral bands), aerial thermal camera (Flir Zenmuse XT2); TOC analyzer (solids and liquids) with N module; Multi-channel BMP system (CH₄ fermentors and analyzers).

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.

Estabelecidas diversas parcerias com obj. i) reforçar ligação ao ensino Sec. na região (integrar alunos em atividades técnico-científicas: PAP, estágios,..), e.g Agrup. escolares da região; ii) colaboração projetos I&D+i, serviços de consultoria, apoio técnico, formação especializada, envolvendo docentes e alunos (e.g projetos desenvolvidos em UC, estágios), e.g IES e Centros I&D (CVR, CIMAR, CIBIO,..), empresas (SONAE, InfoPortugal, Semural, BRISA, EDP, Resulima, Gintegral, LIPOR, Águas do Norte, Sarreliber, Suavecel..), gabinetes de projeto/consultoria ambiental (LRB-Investimentos e Consultoria, CPA-Consultoria e Projetos de Ambiente, Gabgester, Landprojec GIPA Lda, SIMBIENTE-Eng e Gestão Ambiental, XZ Consultores,..), Associações/ONG (AFL, Forestis, ADRIL, ADRIMINHO, ARDAL, Valimar, CEVAL, ANPC/CDOS Viana do Castelo, GEOTA,..) e Administração (ICNF, APA, AREALIMA, Municípios,..). Novas parcerias ERASMUS+: Insubria University of Varese and Como, Italy

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

Established several partnerships aiming to i) strengthen collaboration with secondary school (integrate students in technical and scientific activities: internships,..); ii) collaborate in R&D+i projects, consulting services, technical support, specialized training, involving teachers and students (e.g. internships), e.g. Higher Education Institutions and R&D Centers (CVR, CIMAR, CIBIO,..), companies (SONAE, InfoPortugal, Semural, BRISA, EDP, Resulima, Gintegral, LIPOR, Águas do Norte, Sarreliber, Suavecel...), environmental project/consulting offices (LRB-

Investimentos e Consultoria, CPA-Consultoria e Projetos de Ambiente, Gabgester-Gabinete de Gestão Territorial, Landprojec GIPA Lda, SIMBIENTE-Eng e Gestão Ambiental, XZ Consultores,.), Associations/NGOs (AFL, Forestis, ADRIL, ADRIMINHO, ARDAL, Valimar, CEVAL, ANPC/CDOS Viana do Castelo, GEOTA,...) and Administration (ICNF, APA, AREALIMA, Municipalities,..). New ERASMUS+ partnerships: Insubria University of Varese and Como, Italy

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

Sim

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

Reforço de funcionalidades da on.ipvc, facilitando gestão da atividade letiva (candidaturas, matrículas, inscrições em exames, mobilidade, horários, inscrição em turmas, PUC, RUC, assiduidade, sumários, IASQE, RAC, etc). Dispositivo eletrónico de registo da assiduidade. Criação de estruturas de apoio social aos estudantes e à sua integração académica (Programa de Mentorias Interpares; Bus Académico; Oficina Cultural; SAS Mobile; U-Bike; etc.). Programa Integra + MAT: programa de mentoria entre Pares para apoio à UC matemática. Gabinete e Portal de Emprego IPVC em articulação com Direções UO, coord. de Curso, estudantes/diplomados e empresas. A CIMEIRA IPVC, iniciativa estruturante na permanente auscultação e feedback, funcionando como um fórum de discussão entre diferentes agentes. Semana TERRA ECO (organização anual) cujo programa inclui Jornadas Ciências e Eng. do Ambiente que inclui seminários e workshops técnicos com a participação de oradores e técnicos de entidades parceiras

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

Reinforcement of on.ipvc functionalities, facilitating the management of teaching activities (applications, exam enrolments, mobility, timetables, class enrolments, PUC, RUC, classes attendance, summaries, IASQE, RAC, etc.). Electronic device to record classes attendance. Creation of social support structures for students and their academic integration (Peer Mentoring Program; Academic Bus; Cultural Workshop; SAS Mobile; U-Bike; etc.). Integra + MAT Program: peer mentoring program to support mathematics classes. IPVC Office and Employment Service in articulation with schools Directive board, Course coordinators, students/graduates and companies. The IPVC CIMEIRA, a structuring initiative, functioning as a forum for discussion among stakeholders. TerraECO Week (annual): includes Environment Sciences and Engineering Conference with seminars and technical workshops with the collaboration of technicians and specialists from partner entities

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.

Anualmente são atualizados os locais de estágio em função das oportunidades de continuidade de emprego e progressão profissional por parte de TE e de propostas apresentadas pela Comissão de Estágio através da auscultação de docentes e entidades parceiras, permitindo a integração dos alunos em projetos I&D+i em curso e reforçar competências profissionalizantes através da integração em equipas em contexto de trabalho. A criação de 2 novas Unidades de Investigação com financiamento FCT no IPVC: proMethheus e CISAS veio reforçar propostas de estágio nas áreas do CE em projetos I&D no IPVC.

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

Internship locations are updated annually according to opportunities for continued employment and professional progression by worker-students and proposals presented by the Internship Committee through consultation with teachers and partner entities, allowing the integration of students in I&D+i projects ongoing and reinforce professional skills through team integration in a professional context. The creation of 2 new Research Units with FCT funding at IPVC: proMethheus and CISAS reinforced internship proposals in the areas of CE in I&D projects at IPVC.

1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1 Instituição de ensino superior.

Instituto Politécnico De Viana Do Castelo

1.1.a. Outras Instituições de ensino superior.

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

Escola Superior Agrária De Ponte De Lima

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

1.3. Ciclo de estudos.

Engenharia Geoinformática e do Ambiente

1.3. Study programme.

Geoinformatics and Environmental Engineering

1.4. Grau.

Licenciado

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

[1.5._Despacho n1725_2018 e Declaracao de Retificacao 225:2018.pdf](#)

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.

Ciencias e Engenharia do Ambiente, da Terra e Informática

1.6. Main scientific area of the study programme.

Environment and Earth Science/Engineering and Informatics

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

422

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:

443

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:

481

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

180

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):

3 anos

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

3 years

1.10. Número máximo de admissões.

35

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

O nº máximo de admissões indicado prevê vagas CNA e concursos especiais

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

The maximum number of admissions comprises CNA and special admission contests

1.11. Condições específicas de ingresso.

Os candidatos deverão ser titulares do 12º ano de escolaridade, ou de habilitação legalmente equivalente, e ter realizado as provas nacionais previstas (um dos seguintes conjuntos: 07 Física e Química + 16 Matemática ou 02 Biologia e Geologia + 16 Matemática), ou ter satisfeito os pré-requisitos fixados para ingresso na ESA-IPVC

1.11. Specific entry requirements.

Candidates must hold the 12th grade, or legally equivalent grade, and have performed the necessary national exams (07 Physics and Chemistry + 16 Mathematics or 02 Biology and Geology + 16 Mathematics) or have met the prerequisites set for entry into the ESA-IPVC

1.12. Regime de funcionamento.

Diurno

1.12.1. Se outro, especifique:

NA

1.12.1. If other, specify:

NA

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Viana do Castelo

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

[1.14._Regulamento Acred Compet 78 2010-merged_compressed.pdf](#)

1.15. Observações.

Considerando a atratividade para os candidatos pelo CNA e em articulação com as principais áreas científicas do CE, solicita-se a alteração das provas de ingresso para um dos seguintes conjuntos:

07 Física e Química + 16 Matemática ou

02 Biologia e Geologia + 16 Matemática ou

09 Geografia + 16 Matemática

1.15. Observations.

Considering the potential to attract candidates from CNA in articulation with the main scientific areas of the study programme (SP), it is requested that the entrance exams be changed to one of the following sets:

07 Physics and Chemistry + 16 Mathematics or

02 Biology and Geology + 16 Mathematics or

09 Geography + 16 Mathematics

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

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

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):

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

<sem resposta>

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

2.2. Estrutura Curricular -

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Ambiente/Environment	AMB	34	20	
Ciências Económicas e Empresariais/Economics and Business	CEE	10	0	
Ciências Exatas/Exact Sciences	CE	23	0	
Ciências Naturais/Natural Sciences	CN	9	0	
Ciências da Engenharia/Engineering Sciences	ENG	45	10	
Ciências Informáticas/Computer Sciences	INF	29	0	
(6 Items)		150	30	

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.

As met de ensino são próprias da natureza de cada UC e adequadas aos obj de aprendizagem, centradas no aluno, promovendo o equilíbrio entre aulas T, com met. + expositivas, e met. de ensino ativo nas aulas P/PL/TC através da ligação a situações reais/aplicadas (resolução exercícios, trabalho de campo, análise e discussão casos de estudo); a utilização de meios/ferramentas práticas (informáticas, laboratoriais,..); o desenvolvimento de trabalhos e projetos (PBL, TBL, CBL) indiv/grupo aplicados a projetos em curso, casos de estudo e envolvendo entidades parceiras; o contacto com profissionais especialistas e a promoção de discussão técnico-científica através da organização de webinars, participação em seminários e visitas de estudo. Várias UC integradas em proj inovação pedagógica (OCDE- Fostering and Assessing Creativity and Critical Thinking in Higher Education and Teacher Education; LinkMeUp adotando metodologia Demola). 2022:proj IPVC LINEA:Linhas de Inovação de Ensino e Aprendizagem

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 teaching methodologies are specific to the nature of each CU regarding the learning objectives, student-centered, promoting a balance between T classes, with more expository methodologies, and active teaching methodologies in the P/PL/TC classes through the focus on real/applied situations (resolution of exercises, field work, case study analysis and discussion); the use of practical tools (laboratories,...); the development of individual/group projects (PBL, TBL, CBL) applied to ongoing projects, case studies and involving partner entities; contact with expert professionals and the promotion of technical and scientific discussion through the organization of webinars, participation in seminars and study visits. Several CU integrated in pedagogical innovation projects (OECD - Fostering and Assessing Creativity and Critical Thinking in Higher Education and Teacher Education; LinkMeUp adopting Demola methodology). 2022: Project IPVC LINEA: Lines of Innovation in Teaching and Learning

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

O tempo de trabalho estimado pelos docentes é indicado nos RUC, considerando o tempo de trabalho total (1 ECTS = 27 h trabalho), o nº de horas de aula, e o tempo de trabalho autónomo i) leitura e estudo individual (livros, artigos,..); ii) elaboração de trabalhos escritos (e.g relatórios, resolução de problemas, trabalho de projeto); iii) orientação docente e esclarecimento de dúvidas; iv) preparação da apresentação oral e discussão de trabalhos, entre outras. A análise ao IASQE permite avaliar o tempo de trabalho autónomo indicado pelos alunos. No RAC são identificadas as discrepâncias de valores entre RUC e IASQE, alvo de análise em sede CCurso e CP, resultando na sensibilização para necessidade de incentivar ao aumento do nº h de estudo e trabalho autónomo dos alunos incidindo em elementos teóricos e maioritariamente práticos.

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

The working time estimated by the teachers is indicated in the RUC, considering the total working time (1 ECTS = 27 hours of work), the number of contact hours, and the time of autonomous work i) reading and individual study (books, papers,...); ii) preparation of written assignments (e.g. reports, problem solving, project work); iii) tutorial support from teachers; iv) preparation of the oral presentation and discussion, among others. The IASQE analysis allows for the assessment of the autonomous work time indicated by the students. In the RAC the discrepancies of values between RUC and IASQE are identified and analysed by the Course Commission and Pedagogic Council, resulting in an awareness of the need to encourage an increase in the number of hours of study and autonomous work by students focusing on theoretical and practical elements.

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

A adequação da avaliação da aprendizagem em função dos obj. da UC é definida no PUC pelo responsável da UC, considerando ainda o regulamento de avaliação em vigor. Os PUC são aprovados pelo CCurso e CTC. Os PUC são publicados (on.ipvc) e discutidos com estudantes na 1ª aula. Os RUC permitem aferir o sucesso escolar e a adequação das metodologias de avaliação aos obj. da UC, e sugerir melhorias. Os resultados do IASQE e as informações dos alunos que integram a CCurso permitem conhecer a opinião dos estudantes sobre as metodologias de avaliação adotadas. A avaliação contínua é uma prática generalizada, permitindo aos estudantes gerir o estudo e o trabalho ao longo do semestre. A avaliação das UC reparte-se por vários elementos diferenciando os conteúdos das aulas T e das aulas práticas que recorrem frequentemente a metodologias de avaliação com recurso a apresentações orais e à discussão dos trabalhos contribuindo para o reforço de competências pessoais transversais às várias UC do curso

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

The assessment adequacy to the learning objectives is defined in the CU programme (PUC) by the responsible teacher, also considering the evaluation regulations. The PUC are approved by the CCurso and CTC, are published (on.ipvc) and discussed with students in the 1st class of the semester. The RUC allow the assessment of academic success and the adequacy of the evaluation methodologies, and improvements are suggested when necessary. From IASQE results and information from the students in the CCurso reveals student's opinion about the assessment methodologies adopted. Continuous assessment is a widespread practice, allowing students to manage their study and work throughout the semester. The assessment of the CU is divided into several elements differentiating the learning obj of T and practical classes (with assessment methodologies involving oral presentations and discussion, contributing to the strengthening of soft skills transversal to the various CU of the SP)

2.4. Observações

2.4 Observações.

A estrutura curricular e as metodologias de ensino aprendizagem implementadas preveem i) possibilidade de percursos alternativos de acordo com interesses dos alunos (4 UC optativas); ii) metodologias ativas, centradas no aluno, privilegiando avaliação contínua e a gestão do estudo/trabalho ao longo do semestre, repartida por elementos de avaliação, com incidência diferenciada nos conteúdos T (testes) e práticos, recorrendo frequentemente a apresentações orais+discussão, contribuindo para reforçar competências pessoais transversais a UC do CE. Entre as competências de investigação científica identificadas em RUC, destacam-se o uso de bibliotecas digitais/pesquisa bibliográfica, curiosidade, criatividade&pensamento crítico: capacidade de questionar, imaginar, realizar, propor e refletir criticamente, comunicação, relação entre investigação e inovação, capacidade analítica e formulação de problemas, de incorporar o conhecimento científico na prática profissional

Exemplos de trabalhos práticos/atividades realizados:

-EIA: Pequena central hidroelétrica de Campo

-Relatório de Índice de Sustentabilidade Municipal (Póvoa de Varzim)

-Proposta de Plano de Paisagem/melhoria da matriz biofísica da paisagem

- Proposta de Programa Preliminar de Recuperação ambiental de área de extração inerte/Simulação de abertura de Concurso Público para Projeto de restauro ecológico da pedreira inativa utilizada na construção da barragem de Miranda do Douro
- Proposta de Honorários para prestação de serviços e Projeto de Restauro ecológico de margem de linha de água-Cardielos
- Preparação e realização de Auditoria de Avaliação à Qualidade Serviço AR e RU prestado por EG em Baixa (CM Ponte de Lima)
- Trabalho "A Sustainable Approach for Domestic Wastewater Treatment in Rural Areas Using Nature-Based Solutions" apresentado como comunicação POSTER: 4th SmallWat, 17-18/6/2021
- Estratégias para valorizar recursos endógenos regionais (Metodologia Demola)
- Análise de dados de qualidade do ar baseado no Hysplit e OpneAir (com R)
- Trabalhos de Gestão de Rec. genéticos animais/Serviços Ecossistemas/Rec. geológicos/Floresta e recursos florestais/Rec. Hidrológicos e Serviços culturais e espécies arbóreas exóticas
- Utilização de software de SIG/Geomática para captura, digitalização, manipulação, análise e visualização de dados espaciais em contexto prático
- Proposta Plano de Mobilidade Urbana Sustentável
- Organização e participação em webinar "Dia Mundial do Combate à Seca e à Desertificação"
- Organização, pelos alunos, Dia da Mobilidade Sustentável ESA-IPVC, integrado no Programa "Toca a Birar" (Voluntariado, Team Building, Mobilidade Ciclável), Projeto Concilia IPVC
- Participação em seminários: i) modelação hidrológica com software HEC-HMS; ii) Caracterização dos biótopos e estratégias de gestão do Parque Natural do Litoral Norte
- Semana TerraEco: Jornadas Ciências e Eng do Ambiente; workshops temáticos e de competências transversais
- Realização visitas de estudo

2.4 Observations.

The Study Programme structure and the teaching-learning methodologies implemented foresee i) the possibility of alternative paths according to students' interests (4 optional CU); ii) active methodologies, student-centered, favouring continuous assessment and management of study/work throughout the semester and several assessment elements with differentiated focus on T and practical skills, often using oral presentations + discussion, contributing to strengthening personal skills transversal to the SP

Among the scientific research skills identified in RUC, it is possible to highlight: use of digital libraries/bibliographical research, curiosity, creativity & critical thinking: ability to question, imagine, propose and reflect critically, communication, relationship between research and innovation, analytical and problem formulation skills, incorporate scientific knowledge into professional practice

Examples of practical work/activities carried out:

- Environmental Impact Assessment: Small hydroelectric plant of Campo
- Municipal Sustainability Index Report (Póvoa de Varzim)
- Proposal of Landscape Plan/improvement of biophysical matrix of the landscape
- Proposal for Preliminary Program for environmental recovery of inert extraction area/Simulation of Public Contact for a Project regarding ecological restoration of the inactive stone quarry used in the construction of the Miranda do Douro dam
- Proposal of fees for services and project for ecological restoration of the water line margin-Cardielos
- Preparation and realization of Audit Assessment of the Quality of Water and Waste Quality Service provided by municipalities (CM Ponte de Lima)
- Work "A Sustainable Approach for Domestic Wastewater Treatment in Rural Areas Using Nature-Based Solutions" presented as POSTER paper: 4th SmallWat, 17-18/6/2021
- Strategies for regional endogenous resources valorization (Demola Methodology)
- Air quality data analysis based on Hysplit and OpneAir (with R)
- Management of animal genetic resources/Ecosystem Services/Geological resources/Forests and forest resources/Hydrological resources and cultural services and exotic tree species
- Use of GIS/Geomatics software for capturing, digitizing, manipulating, analyzing and visualizing spatial data in a practical context
- Sustainable Urban Mobility Plan proposal
- Organization and participation in webinar "World Day to Combat Drought and Desertification"
- Organization of the ESA-IPVC Sustainable Mobility Day, integrated in the Program "Toca a Birar" (Volunteering, Team Building, Cycling Mobility), Project Concilia IPVC
- Participation in seminars: i) Hydrological modeling with HEC-HMS software; ii) Characterization of biotopes and management strategies for the North Coast Natural Park
- TerraEco Week: Sciences and Environmental Eng; thematic and transversal competence workshops
- Study visits

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.

A Comissão de Curso é constituída pelos docentes:

Ana Isabel Oliveira Faria Ferraz (Coord.), PhD, Tempo integral

Joaquim Mamede Alonso, PhD, Tempo integral

Ana Cristina Pontes de Barros Rodrigues, PhD, Tempo integral
 Cláudio Alexandre da Costa Araújo Paredes, PhD, Tempo integral
 Sandra Cristina Gonçalves da Silva, PhD, Tempo integral
 Susana Cristina Vale Pereira, Estudante, Representante dos alunos do CE no Conselho Pedagógico
 Rosália da Conceição Ribeiro da Costa, Estudante, Delegada do Curso

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
Ana Isabel Oliveira Faria Ferraz	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Química e Biológica	100	Ficha submetida
Ana Cristina Pontes de Barros Rodrigues	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Química e Biológica	100	Ficha submetida
Cláudio Alexandre da Costa Araújo Paredes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Tecnologias do meio ambiente - especialidade Detecção Remota	100	Ficha submetida
Helena da Conceição Pereira Albano	Assistente convidado ou equivalente	Doutor		Biotecnologia - Microbiologia	55	Ficha submetida
Isabel de Maria Cardoso Gonsalves Mourão	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Engenharia Agronómica	100	Ficha submetida
Isabel Maria Barreira Afonso Paula	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Química e Biológica	100	Ficha submetida
Joana Lopes Teixeira Nogueira Santos	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Sociologia	100	Ficha submetida
Joana Maria Gomes dos Santos Guerreiro	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Bioquímica Nutricional	100	Ficha submetida
João Francisco Fernandes Gonçalves	Assistente convidado ou equivalente	Doutor		Ciências Biológicas	30	Ficha submetida
Joaquim Mamede Alonso	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Gestão da Informação - Sistemas de Informação Geográfica	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Ferreira Barbosa Ribeiro	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
José Manuel Gonçalves Pires	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre		Ciência Animal	100	Ficha submetida
José Pedro Pinto de Araújo	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Ciência Animal	100	Ficha submetida
José Raul de Oliveira Rodrigues	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Ciências Agrárias - Entomologia	100	Ficha submetida
Juan Javier Castillo Sanchez	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Química Analítica	100	Ficha submetida
Leonel Jorge Ribeiro Nunes	Investigador	Doutor		Engenharia e Gestão Industrial	30	Ficha submetida
Luís Miguel Cortez Mesquita de Brito	Professor Coordenador Principal ou equivalente	Doutor		Engenharia Agronómica	100	Ficha submetida
Manuel José Marinho Cardoso	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Agronómica	100	Ficha submetida
Manuel José Torres Sousa da Cunha	Assistente convidado ou equivalente	Mestre		Informática	20	Ficha submetida
Maria Gabriela Martins Dias	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	Arquitetura/Ordenamento do Território	100	Ficha submetida
Maria Luísa Roldão Marques de Moura	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Agronómica	100	Ficha submetida
Mário Augusto Tavares Russo	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Mário Jorge Costa Tomé	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Ciências Aplicadas ao Ambiente	100	Ficha submetida
Paulo Jorge Gonçalves Rodrigues	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Ciências Jurídicas e Sociais	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Ribeiro de Castro	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Conhecimento em Ciências de Engenharia	100	Ficha submetida

Preciosa de Jesus da Costa Pires	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Química	100	Ficha submetida
Sandra Cristina Gonçalves da Silva	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Gestão - Ciência Aplicada à Decisão	100	Ficha submetida
Sérgio Bruno de Araújo Gonçalves da Costa	Assistente convidado ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	Engenharia do Ambiente	40	Ficha submetida
Sónia Marina Figueiredo Abrantes Santos	Assistente convidado ou equivalente	Licenciado		Engenharia do Ambiente	55	Ficha submetida
Susana Miguel Afonso Mendes Moura	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Ciências Agronómicas e Florestais	100	Ficha submetida
Susana Rafaela Guimarães Martins	Assistente ou equivalente	Mestre		Estatística	55	Ficha submetida
Vanessa Martins Ramos	Assistente convidado ou equivalente	Doutor		Engenharia do Ambiente	40	Ficha submetida
Álvaro Inácio Teixeira de Queiróz	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre		Nutrição Vegetal, Fertilidade dos Solos e Fertilização	100	Ficha submetida
Joana Raquel Silva Vicente	Assistente convidado ou equivalente	Doutor		Biologia	25	Ficha submetida
					2850	

<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.

34

3.4.1.2. Número total de ETI.

28.5

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:	25	87.719298245614

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):	23.8	83.508771929825

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	13.25	46.491228070175	28.5
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	1.4	4.9122807017544	28.5

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 de carreira com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Career teaching staff of the study programme with a link to the institution for over 3 years	25	87.719298245614	28.5
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	1.15	4.0350877192982	28.5

4. Pessoal Não Docente

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

Os Estatutos do IPVC, preveem organização transversal de vários Serviços (Administrativos e Financeiros, Informáticos, Técnicos, Académicos, RH, Comunicação e Imagem, Mobilidade e Cooperação Internacional, de Avaliação e Qualidade) e a Unidade de Gestão de Projetos (UGP). A ESA-IPVC conta com funcionários com elevada qualificação em áreas diretamente relacionadas com as do CE, nomeadamente ao nível dos laboratórios de apoio às aulas práticas, com exceção da área informática para a qual se identifica a necessidade de reforço de pessoal não docente para o apoio às novas UC na área da geoinformática que o funcionamento do CE implica. Incluem-se ainda técnicos qualificados ao nível de serviços administrativos e da biblioteca, que disponibilizam também apoio pós-laboral. A implementação de novas tecnologias e a certificação do SG-IPVC originaram um conjunto de serviços administrativos que podem ser operados à distância e que reforçam o apoio à formação.

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

The IPVC Statutes provide for the transversal organization of several Services (Administrative and Financial, Informatic, Technical, Academic, Human Resources, Communication and Image, Mobility and International Cooperation, Assessment and Quality) and the Project Management Unit (UGP). ESA-IPVC has highly qualified employees in areas directly related to the SP, particularly at the level of laboratories to support practical classes, with the exception of the computer area for which it is identified the need for reinforcement of non-teaching staff to support the new CU in the area of geoinformatics. Qualified technicians are also available to support administrative services and the library, which also provide after-work support. The implementation of new technologies and the certification of the SG-IPVC has resulted in a set of administrative services that can be operated remotely and on-line, reinforcing the support for academic/education activities.

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

5 Técnicos Superiores: 1 Mestre (Biblioteca) + 4 Licenciados (Serv.Académicos, Laboratórios, e Serv.Financeiros)

5 Assistentes Técnicos: 1 Licenciado (Biblioteca) + 1 Curso Nível III (Serv.Académicos) + 3 12ºano (Balcão Único e Laboratórios)

1 Técnico de Informática grau 1/nível 2: 1 Licenciado (Secretariado Direção)

1 Técnico de Informática grau 3/nível 1: 11ºano (Serv.Informática)

5 Assistentes Operacionais: 4º ao 11º ano

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

5 Senior Technicians: 1 Master (Library) + 4 Graduates (Academic Services, Laboratories, and Financial Services)

5 Technical Assistants: 1 Graduate (Library) + 1 Level III Course (Academic Services) + 3 12th year (Single Counter and Laboratories)

1 IT Technician grade 1/level 2: 1 Graduate (Secretariat Management)

1 IT Technician grade 3/level 1: 11th year (Serv.Informática)

5 Operational Assistants: 4th to 11th grade

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.

45

5.1.2. Caracterização por género

5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	71.4
Feminino / Female	28.6

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	20
2º ano curricular	13
3º ano curricular	12
	45

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	37	35	35
N.º de candidatos / No. of candidates	23	52	45
N.º de colocados / No. of accepted candidates	9	18	16

N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	9	18	16
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	170.4	139.2	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	170.4	139.2	0

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

Os alunos que ingressaram no CE são maioritariamente do sexo masculino na faixa etária > 20 anos, em particular acima de 27 anos (> 40%). Tem aumentado o nº de alunos candidatos e de ingresso através do Concurso especial para alunos Internacionais, PALOP/América Latina

Verifica-se que os alunos ingressaram por diversos regimes, com baixa expressão, pelo CNA e maioritariamente por regimes especiais (titulares de curso superior, CET e CTeSP, > 23 anos e estudantes internacionais) captando um nº significativo de população ativa que pretende reforçar as suas competências profissionais com vista à progressão na carreira, à adaptação de novas exigências do ponto de vista da aplicação de ferramentas geoinformáticas ou a transição para uma nova atividade profissional.

À exceção de 20/21, com 28 vagas para CNA, o número de vagas é de 24. No quadro 5.2 são reportados o nº total de vagas, o nº total de candidatos, colocados e inscritos 1º ano 1º vez, considerando CNA + concursos especiais.

É expectável que a crescente exigência para o cumprimento dos requisitos legais no domínio do Ambiente, e os desafios associados às alterações climáticas, escassez de recursos naturais,...e a consciência do contributo da ecoeficiência das organizações e territórios para a sua sustentabilidade, venham contribuir para a recuperação da procura de formação superior nesta área pelo CNA. A constatação de que o regime de ingresso com maior expressão nos colocados é o regime especial (titulares de CTeSP, maiores 23 anos,...) evidencia a importância da existência de um percurso formativo na área do ambiente que alimente o ingresso no CE.

A predominância de estudantes do CE com mais de 23 anos, com estatuto de trabalhador-estudante, revela o reconhecimento dos profissionais ativos da adequação e das mais valias das competências adquiridas no âmbito do CE às necessidades e exigências do mercado de trabalho. Já para a captação de alunos entre os mais jovens identifica-se a necessidade de intensificar as ações de comunicação e divulgação junto das escolas Profissionais e Secundárias, corpo docente e equipas de orientação vocacional.

5.3. Eventual additional information characterising the students.

There is a predominance of male students over the age of 20, in particular over the age of 27 (> 40%). There has been an increase in the number of applications through the Special Admission Contest for International students, PALOP/Latin America

Students were admitted through various admission contests, with low expression of the National Contest for Access and Admission to Higher Education (CNA), and mostly through special regimes, attracting a significant number of active population that intends to reinforce its professional skills aiming a career progression, the adaptation to new geoinformatics tools or the transition to a new professional activity

With the exception of 2020/21, with 28 vacancies for the CNA, the number of annual vacancies is 24. Table 5.2 reports the total number of vacancies, the total number of candidates and admitted students in the 1st year for the 1st time, considering CNA + special admission contests.

It is expected that the growing demand for compliance with legal environmental requirements and the challenges associated with climate change, natural resources scarcity,... and awareness of the contribution of eco-efficiency of organizations and territories for their sustainability, will contribute to increase the demand for higher education in this area and recover students application through the CNA. Noting that special admission contests are, in fact, the most common admission regime (holders of CTeSP, > 23 years old,...) shows the importance of the existence of a learning path in the environmental area leading students to this SP.

The predominance students over 23 years old, with student-workers status, reveals the recognition by working professionals of the adequacy and added value of the skills acquired along the SP to the needs and demands of the labor market. In order to attract students among the youngest students, we identify the need to intensify communication and dissemination actions with professional and high schools, teaching staff and vocational guidance teams.

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	0	6	5
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	0	6	4
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	0	1
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).

NA

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).

NA

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

Na generalidade das UC a avaliação é repartida entre elementos T e práticos distribuídos ao longo do semestre, permitindo a conclusão da avaliação por avaliação contínua e possibilitando, neste período, a recuperação de pelo menos 1 dos elementos de avaliação previstos (de acordo com o Regulamento de frequência e avaliação do aproveitamento dos cursos de 1º Ciclo e dos Cursos Técnicos Superiores Profissionais). A par das tipologias dos trabalhos/projetos de carácter prático, estas metodologias visam estimular o estudo, o envolvimento e a participação dos estudantes nos processos de avaliação. De facto, a taxa de sucesso escolar é elevado, com uma média aprovação de 87,7% e classificação média crescente do 1º ano (12,1) ao 3º ano (13,9) em 2021/22.

A taxa de alunos aprovados/avaliados apresenta globalmente valores elevados (2021/22: 47% das UC com 100% aprovados/avaliados, 82,3% das UC > 75% aprovados/avaliados).

A distribuição de UC do CE por Área Científica (AC) é: AMB: 11 UC; ENG: 9 UC; INF: 6 UC; CE: 4 UC, CN: 2 UC; CEE: 2 UC

Considerando os 2 anos de funcionamento completo do CE, os resultados de aprovados/avaliados em UC, por AC, mostram:

100 % alunos avaliados aprovados a: 100% UC (CN); 83% UC (INF); 50% UC (CEE); 82% UC (2021/22) e 46% UC (2020/21) (AMB); 33% UC (2021/22) e 56% UC (2020/21) (ENG); 0% UC (2021/22) e 25% UC (2020/21) (CE)

> 75 % alunos avaliados aprovados a: 100% UC (CN, INF, AMB, ENG); 50% UC (CEE); 50% UC (2021/22) e 25% UC (2020/21) (CE)

> 50 % alunos avaliados aprovados a: 100% UC (CN, INF, AMB); 50% UC (2021/22) e 100% UC (2020/21) (CEE); 75% UC (2021/22) e 50% UC (2020/21) (CE)

As UC com taxa de aprovados/avaliados mais baixo integram a AC das Ciências Exatas (CE), em particular a Matemática e a Física. Este facto prende-se com o percurso académico da maioria dos alunos do CE, com ingresso através de concursos especiais e que não tiveram desenvolvimento de competências em análise numérica e matemática ao nível do ensino secundário. Conscientes de que estes alunos precisam de mais horas de acompanhamento e incentivo para alcançarem as competências necessárias a estas UC, para além do notável acompanhamento tutorial pelos docentes, teve início em 2022/23 o Programa Integra + MAT: programa de mentoria entre Pares para apoio à UC matemática, com vários grupos de apoio distribuídos ao longo da semana, dinamizados por estudantes do 2º e 3º ano e acompanhadas pela docente da UC de Matemática.

Os resultados apontam ainda para um diferencial entre o nº de alunos aprovados/inscritos e os aprovados/avaliados, em particular nas UC do 1º e 2º ano. Esta diferença mostra a importância do acompanhamento e motivação destes alunos para a participação e acompanhamento regular das aulas e de todas as atividades curriculares, contribuindo para uma melhor aprendizagem, participação e realização dos elementos e provas de avaliação, em particular na componente T das UC.

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

In most CU the assessment is divided between T and practical elements distributed throughout the semester, allowing the completion of the assessment by continuous assessment and enabling, in this period, the recovery of at least 1 of the elements of assessment provided (according to the Regulation of attendance and assessment of achievement of the 1st cycle courses and the Higher Technical Professional Courses). Along with the typologies of practical work/projects, these methodologies aim to stimulate the study, involvement and participation of students in assessment processes. In fact, the school success rate is high, with an average pass rate of 87.7% and an increasing average classification from the 1st year (12.1) to the 3rd year (13.9) in 2021/22.

The rate of approved/assessed students presents high values globally (2021/22: 47% of the CU with 100% approved/assessed, 82,3% of the CU > 75% approved/assessed).

The distribution of CU by Scientific Area (SA) is: AMB: 11 UC; ENG: 9 UC; INF: 6 UC; CE: 4 UC, CN: 2 UC; CEE: 2 UC

Considering the 2 years of full operation of the SP (2020/2021 and 2021/2022), the results of approved/assessed students in CU, by SA, shows:
100 % of the assessed students with approval at: 100% UC (CN); 83% UC (INF); 50% UC (CEE); 82% UC (2021/22) and 46% UC (2020/21) (AMB); 33% UC (2021/22) and 56% UC (2020/21) (ENG); 0% UC (2021/22) and 25% UC (2020/21) (CE).

> 75% of assessed students with approval at: 100% CU (CN, INF, AMB, ENG); 50% CU (CEE); 50% CU (2021/22) and 25% CU (2020/21) (EC)

> 50% of assessed students with approval at: 100% CU (CN, INF, AMB); 50% CU (2021/22) and 100% CU (2020/21) (EC)

The CU with the lowest approval/assessed rate belong to the SA of Exact Sciences (EC), particularly Mathematics and Physics – resulting from the majority of the students academic background, admitted through special contests, with little skills in numerical analysis and mathematics. Aware that these students need more attention and tutorial hours and the encouragement to achieve the necessary skills for these CU, in addition to the notable tutorial monitoring by teachers, Integra + MAT Program began in 2022/23: a peer mentoring program to support the mathematics CU, with several support groups distributed throughout the week, led by 2nd and 3rd year students with the supervision of the Mathematics CU teacher.

The results also point to a difference between the number of students approved/enrolled and those approved/assessed, particularly in the 1st and 2nd year. This difference shows the importance of monitoring and motivating these students for regular participation in classes and all curricular activities, contributing to better achieve learning outcomes, participation and completion of the elements and assessment tests, particularly in the T component of the CU.

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).

O CE é recente, com diplomados em 2020/21 e 2021/22, não havendo reporte de dados do IEFP (<http://infocursos.mec.pt>) nem no Relatório DGEEC-MEC (<http://www.dgeec.mec.pt/np4/92>)
Por auscultação direta aos diplomados reportam-se os seguintes dados que indicam elevada empregabilidade na área do CE, considerando oportunidades de emprego na região e de progressão profissional:

100% dos diplomados trabalham na área de formação:

Diplomados 2020/2021: 6 (4 frequentam 2ºano Mest. Engª Território e do Ambiente ESA-IPVC); colocação profissional: Municípios: 3, dos quais 2 frequentaram CE enquanto TE, Empresa de Estudos/Projetos e Consultoria ambiental: 2; Bolseiro de Projeto I&D (proMetheus): 1

Diplomados em 2021/2022: 5 (3 frequentam 1ºano Mest. Engª do Território e do Ambiente ESA-IPVC); colocação profissional: Municípios: 1, Corpo Bombeiros: 2 (frequentaram CE enquanto TE); CIM Alto Minho: 1 a aguardar estágio profissional (início 2023), Empresa de Gestão florestal:1

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 SP is recent (graduates in 2020/21 and 2021/22), with no data reported by IEFP (<http://infocursos.mec.pt>) or in the DGEEC-MEC Report (<http://www.dgeec.mec.pt/np4/92>)

Through direct consultation with graduates, the following data are reported indicating a high employability in the SP area, considering both employment opportunities in the region and professional progression:

100% of graduates work in the Environmental and Geoinformatic area:

Graduates 2020/2021: 6 (4 attending the 2nd year MSc Territorial and Environmental Engineering ESA-IPVC): Professional placement: Municipalities: 3, 2 of them were student-workers, Environmental Project&Consulting companies: 2; R&D Project Grant (proMetheus): 1

Graduates in 2021/2022: 5 (3 attending the 1st year of MSc Territorial and Environmental Engineering ESA-IPVC); Professional placement: Municipalities: 1, Fire Departments: 2 (both were student-workers); CIM Alto Minho: 1 awaiting professional training for 2023, Forest Management Company:1

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

Os dados de empregabilidade dos diplomados apresentados, a par das solicitações para trabalhos de estágio curricular/profissional por entidades parceiras (administração, tecido empresarial e gabinetes de Engª&projeto) e a procura para frequência do CE por parte de população ativa, evidenciam uma efetiva necessidade de técnicos superiores com competências em Engª Ambiente e Geoinformática. É ainda expectável uma tendência de crescimento da empregabilidade face às exigências atuais e futuras relacionadas com requisitos legais, do sistema de gestão territorial, de instrumentos de gestão ambiental e ao nível do planeamento estratégico e a gestão inteligente de infraestruturas e territórios, envolvendo e.g i)elaboração de cadastro da propriedade (BUPI) e infraestruturas ii)criação de bases de dados geográficas, iii)desenvolvimento de modelos espacialmente explícitos de suporte à decisão, iv)definição e implementação de soluções tecnológicas promotoras de sustentabilidade e economia circular

6.1.4.2. Reflection on the employability data.

Graduates employability data, along with the requests for curricular and professional internships by partner entities (from the Administration, business and engineering companies) and the high attendance of student-workers (active population), show a real need for senior technicians with skills in Environmental Engineering and Geoinformatics.

It is also expected an increasing employability trend regarding current and future demands related to legal requirements, territorial management system, environmental management instruments and the strategic planning and intelligent management of infrastructures and territories, involving e.g. i) elaboration of cadastre of property (BUPI) and infrastructures ii) creation

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
proMetheus- Unidade de Investigação em Materiais, Energiane Ambiente para a Sustentabilidade	BOM	IPVC	7	Membros colaboradores Docentes do CE: 5
CISAS - Centro de Investigação e Desenvolvimento em Sistemas Agroalimentares e Sustentabilidade	BOM	IPVC	4	Membros colaboradores Docentes do CE: 6
CIMO Centro de Investigação de Montanha	Excelente	IPB/IPVC	3	
Laboratory for Process Engineering, Environment, Biotechnology and Energy	Excelente	FEUP	1	
CIBIO-Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos	Excelente	UP	3	
ADiT-Lab (Applied Digital Transformation Laboratory)	A avaliar	IPVC	2	Membros colaboradores Docentes do CE: 1
CEB - Centro de Engenharia Biológica	Excelente	UM	0	Membros colaboradores Docentes do CE: 2

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/a3e01c5f-7226-f364-9a05-63502f848568>

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

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/a3e01c5f-7226-f364-9a05-63502f848568>

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 têm contribuído com conhecimento e experiência profissional para o desenvolvimento da região e valorização do tecido empresarial, através da Coordenação e como membros de equipas de projetos I&D+i e da prestação de serviços especializados (<https://tech.ipvc.pt/>). Enquanto resultados da atividade técnico-científica destacam-se publicações em revistas internacionais com revisão por pares, em livros de atas de congressos (inter)nacionais, capítulos de livros e a edição de livros. Realça-se ainda a participação em i) grupos temáticos na elaboração do Norte2030, Plano Estratégico do Alto Minho (2020 e 2030) e de outras estratégias setoriais (Estratégia Nac. para Florestas, Agenda para a Economia do Mar de Viana do Castelo, Carta Europeia de Turismo Sustentável do Alto Minho,..); ii) órgãos consultivos de direção em associações/iniciativas: Ass Nac de Coberturas Verdes, RégieLima-Coop Florestal e Social, Ass Florestal do Lima, Ass para Certificação Florestal do Lima, AREAltoMinho, Comissão Distrital da Proteção Civil (CDOS), Comissão Téc Nac para a Certificação Florestal (CT145), Comissão Especializada de Água, Agricultura e Floresta (CEAAF), Lab. Rural de Paredes de Coura,...

O contributo institucional e do projeto de ensino ao nível nacional apresenta uma relação intrínseca entre os objetivos das opções estratégicas (PNPOT, ENDS,...) com este projeto de capacitação individual e territorial. A nível regional tem sido consolidado e reconhecido o papel do CE junto da administração local e tecido empresarial através dos trabalhos desenvolvidos por alunos no âmbito da UC Estágio e projeto individual, realizados em contexto profissional, cooperação com entidades parceiras ou integrados em projetos de I&D+i em curso. Destes trabalhos resultam comunicações orais/poster em eventos técnico-científicos (Jornadas em Ciências e Engenharia do Ambiente, Congresso Nacional das Agrárias, e outros eventos nas respetivas áreas temáticas) e publicações. Também ao nível projetos de desenvolvimento de produtos, de capacitação e desenvolvimento institucional, o reconhecimento, visibilidade e impacto traduz-se pela participação de docentes em i) ações de capacitação municipal, em fóruns de discussão e comunicação científica e.g artigos de opinião/entrevistas nos media.

Os docentes colaboram ainda com outras instituições de ensino, ao nível da formação, no desenvolvimento de projetos, na consultoria técnica e produção científica.

O reconhecimento das atividades científicas e tecnológicas culminou, em 2019, com o financiamento de 2 Unidades de Investigação do IPVC onde docentes do CE são membros integrados e colaboradores: proMetheus, CISAS. Outras 2 UI do IPVC aguardam candidatura a financiamento FCT, das quais a ADiT-Lab, conta com a colaboração de docentes do CE. Estas infraestruturas do Sist. Científico Nac. são facilitadoras da participação em redes de conhecimento e programas de financiamento.

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.

Teachers contribute with knowledge and professional experience for regional development and valorization, through the Coordination and as members of R&D+i project teams and the provision of specialized services (<https://tech.ipvc.pt/>). Technical and scientific activity outcomes include publications in peer-reviewed international journals, in (inter)national conference proceedings, book chapters and book publishing. It is also important to highlight the participation in i) thematic groups regarding the preparation of the Norte2030, Alto Minho Strategic Plan (2020 and 2030) and other sectoral strategies (National Strategy for Forests, Agenda for the Economy of the Sea of Viana do Castelo, European Charter for Sustainable Tourism of Alto Minho,...); ii) advisory directive boards in associations/initiatives: Ass Nac de Coberuras Verdes, RégieLima-Coop Florestal e Social, Ass Florestal do Lima, Ass para Certificação Florestal do Lima, AREAltoMinho, District Commission of Civil Protection (CDOS), National Technical Commission for Forest Certification (CT145), Specialized Commission for Water, Agriculture and Forestry, Rural Laboratory of Paredes de Coura,...

The institutional contribution of this SP, at the national level, presents an intrinsic relationship between the objectives of the strategic options (PNPOT, ENDS, ...) with this individual and territorial empowerment project. At the regional level, the role of the SP has been consolidated and recognized with the local administration and the business companies through the work developed by students within the scope of the Internship and individual project, carried out in a professional context, the cooperation with partner entities or integrated into ongoing R&D+i projects. These works result in oral/poster communications in technical-scientific events (Jornadas em Ciências e Engenharia do Ambiente, Congresso Nacional das Agrárias, and other events according to the specific thematic areas) and publications. Also, at the level of product development and institutional capacitation and development projects, the recognition, visibility and impact is evidenced by the participation of teaching staff in i) municipal capacity building actions, discussion forums and scientific communication e.g. opinion articles/interviews in the media..

Teachers also collaborate with other HEI, teaching classes, in project development, technical consultancy and scientific production

The recognition of scientific and technological activities culminated, in 2019, with the funding of 2 IPVC Research Units where the SP teachers are integrated and collaborating members: proMetheus and CISAS. Another 2 IPVC research units are preparing the application for FCT funding, e.g ADiT-Lab, where some teachers are collaborative members. These infrastructures of the National Scientific System are facilitators for the participation in knowledge networks and funding programs

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.

A capacitação e integração de docentes em UI do sist tecnológico nac permite a participação atual proj I&D+i:

*FiberRec.09/22-02/24 FCT(2022.09272.PTDC) k€43,2/IPVC17,3
SeverusPT.01/21-01/24 FCT(PCIF/RPG/0170/2019) k€279,8/IPVC55,8
NUTRIR.01/21-11/23 NORTE-06-3559-FSE-000204 k€485,8/IPVC412,9
TECH.10/20-09/23 NORTE-01-0145-FEDER-000043 k€1656,7/IPVC1019,7
FLOREST@.04/21-06/23 NORTE-01-0247-FEDER-070301 k€724,2/IPVC132,4
BIOma.07/20-06/23 POCI-01-0247-FEDER-046112 k€6723,7/IPVC390,7
MAGIC.01/21-04/23 POCI-01-0145-FEDER-032485 k€10/IPVC5
MCFIRE.02/19-01/23 FCT(PCIF/MPG/0108/2017) k€223,7/IPVC33,5
PORBIOTA/LIFEWATCH.06/17-06/22 FCT(POCI-01-0145-FEDER-022127) k€5268/IPVC226,1
SINVAQUA.11/21-03/22 FundoAmbiental k€84,7/IPVC71,9
SEIVA.09/21-02/22 FundoAmbiental k€30/IPVC21
Prest.Serv PwC (AQS à ERSAR)
ALTO MINHO adaPT
Eur.Topic Centre on Biod. and Eco.-OCP/EEA/NCE/21/001-ETC BE 2023-2026
<https://project-selina.eu>
eLTER PLUS - INFRAIA-01-2018-2019 CA17122 <https://www.cost.eu/actions/CA17122/>*

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.

Teachers integration in R&D units is reflected in the growing participation in R&D+i projects, specialized services, dynamization of networks,..among the most recent:

*FiberRec.09/22-02/24 FCT(2022.09272.PTDC) k€43,2/IPVC17,3
SeverusPT.01/21-01/24 FCT(PCIF/RPG/0170/2019) k€279,8/IPVC55,8
NUTRIR.01/21-11/23 NORTE-06-3559-FSE-000204 k€485,8/IPVC412,9*

TECH.10/20-09/23 NORTE-01-0145-FEDER-000043 k€1656,7/IPVC1019,7
 FLOREST@.04/21-06/23 NORTE-01-0247-FEDER-070301 k€724,2/IPVC132,4
 BIOma.07/20-06/23 POCI-01-0247-FEDER-046112 k€6723,7/IPVC390,7
 MAGIC.01/21-04/23 POCI-01-0145-FEDER-032485 k€10/IPVC5
 MCFIRE.02/19-01/23 FCT(PCIF/MPG/0108/2017) k€223,7/IPVC33,5
 PORBIOTA.06/17-06/22 FCT(POCI-01-0145-FEDER-022127) k€5268/IPVC226,1
 SINVAQUA.11/21-03/22 FundoAmbiental k€84,7/IPVC71,9
 SEIVA.09/21-02/22 FundoAmbiental k€30/IPVC21
 Spatialized Services to PwC/ERSAR
 Plano Interm Gestão Bioresíduos Municípios Alto Alentejo
 ALTO MiNHO adaPT-Plano Interm. Adaptação Alt. Climáticas do AMinho

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	11.1
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	4.7
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)	2.9
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	5.9

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).

Participação, através dos docente e alunos, num conjunto de projetos/redes de relevância internacional, como sejam:

1. Rede CYTED (Programa iberoamericano de ciência e tecnologia para o desenvolvimento) (<https://www.cyted.org/pt-pt/content/cyted>)
2. LIFEWATCH/ILTER através da participação na e-infraestrutura PORBIOTA
3. Redes de desenvolvimento transfronteiriço e projetos como o FORVALUE
4. Framework Partnership Agreement concerning the European Topic Centre on Biodiversity and Ecosystems 2022-2026 - OCP/EEA/NCE/21/001-ETC BE
5. SELINA: Science for Evidence-based and sustainable decisions about NATural capital (2022-2027)
6. eLTER PLUS - INFRAIA-01-2018-2019 (2020-2025)
7. CA17122 - Increasing understanding of alien species through citizen science (2018-2023)
8. associadas a redes como a ERIC, the e-Science Infrastructure; GEOBON; National Centre of Competence in Research Plant Survival
9. Rede ERASMUS + International Credit Mobility
10. Programa IACOBUS e Vasco da Gama

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

Teachers and students participate in several projects/networks with international relevance, such as:

1. CYTED Network (Ibero-American Program of Science and Technology for Development) (<https://www.cyted.org/pt-pt/content/cyted>)
2. LIFEWATCH/ILTER through the participation in the PORBIOTA e-infrastructure
3. Cross-border development networks and projects like FORVALUE
4. Framework Partnership Agreement concerning the European Topic Centre on Biodiversity and Ecosystems 2022-2026 - OCP/EEA/NCE/NCE/21/001-ETC BE
5. SELINA: Science for Evidence-based and sustainable decisions about NATural capital (2022-2027)
6. eLTER PLUS - INFRAIA-01-2018-2019 (2020-2025)
7. CA17122 - Increasing understanding of alien species through citizen science (2018-2023)
8. Association with networks such as ERIC, the e-Science Infrastructure; GEOBON; National Centre of Competence in Research Plant Survival

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

Os docentes integram atividades científicas e tecnológicas em projetos e parcerias (inter)nacionais com entidades da administração pública, academia, empresas e associações; no desenvolvimento tecnológico e prestação serviços para a capacitação institucional e promoção/dinamização de redes de conhecimento temáticas e territoriais; na organização e membros de Comissões Científicas eventos técnico-científicos (e.g. ENE2020, XIX Enc Nac Ecologia, IV CNESA,..), e apresentação de comunicações; na participação em iniciativas editoriais (publicações em revistas intern com revisão por pares, livros de atas de congressos, edição/publicação de capítulos e livros). Esta participação reflete-se na integração de alunos em atividades I&D e casos de estudo apresentados/discutidos no ensino (action, research and community project based learning), na simulação de atividades de caráter profissional, participação em eventos técnico-científicos e apresentação de comunicações e publicações de trabalhos desenvolvidos no âmbito do CE (exemplos em 2.4).

Salienta-se a crescente dinamização de iniciativas promotoras de metodologias de ensino ativas, centradas no estudante, e facilitadoras do ensino à distância, e.g. i) Projetos de capacitação pedagógica docentes: Projeto OCDE-CERI: Fostering and assessing Creativity and Critical Thinking in Higher Education; Formação de docentes e outros agentes de educação e formação (POCH); Projeto LinkMeUp-1000 ideias (Compete-SIAC); ii) Ações de Formação de curta duração: "Planificação de Aprendizagem baseada em projetos interdisciplinares (PBL)" (2020); "Atividade Testes no Moodle" (2021); iii) Formação assíncrona: Área de formação Moodle (EaD-IPVC-covid19) para docentes IPVC, que em 2020/21 evoluiu para espaço "Formação e Inovação Pedagógica", onde se disponibilizam recursos sobre plataformas usadas em EaD no IPVC (Moodle e Zoom-Colibri) e informações/ recursos sobre Cibersegurança Integridade académica e Desenvolvimento de competências no ES. Em 2022/23: Projeto IPVC LINEA (linhas de inovação de ensino e aprendizagem) com vista ao desenvolvimento e implementação de linhas orientadoras para modelo pedagógico inovador, enquadrador da oferta formativa do IPVC, que valorize práticas pedagógicas ativas, centradas no/a estudante e baseadas em projeto, percursos de formação flexíveis, com imersão em contextos de prática profissional, de investigação e de internacionalização e que incentive a aprendizagem autorregulada e em contextos colaborativos, promovendo a formação para desafios sociais e empregabilidade.

Salienta-se que a mobilidade Erasmus sofreu uma diminuição em resultado da situação de pandemia. Em 2021/22 frequentaram o CE 2 alunos da Univ de Vigo. A mobilidade docente Incoming teve a participação de 1 docente da Univ de Léon, e a Outgoing de 2 docentes do CE, na Polytechnic University of Valencia, Espanha; e na University of Agribusiness and Rural Development, Bulgaria

6.4. Eventual additional information on results.

Teachers integrate scientific and technological activities in projects and (inter)national partnerships with public administration entities, academia, companies and associations; in technological development and provision of specialized services for institutional capacity building and promotion/dynamization of thematic and territorial knowledge networks; in the organization and membership of Scientific Committees of technical-scientific events (e. g. ENE2020, XIX Enc Nac Ecology, IV CNESA,...); in the participation in publishing initiatives (peer-reviewed internal journals, conference proceedings books, editing/publication of chapters and books). This participation is reflected in the integration of students in R&D activities and case studies presentation/discussed (action, research and community project based learning), in the simulation of professional activities, participation in technical and scientific events and presentation of papers and communications of projects developed within the SP (examples in 2.4).

The growing dynamism of initiatives promoting active teaching methodologies, centered on the student, and facilitating distance education, e.g. i) Projects for teachers pedagogical training: OECD-CERI Project: Fostering and assessing Creativity and Critical Thinking in Higher Education; Training of teachers and other education and training agents (POCH); LinkMeUp-1000 ideas project (Compete-SIAC); ii) Short-term training actions: "Planning Learning based on interdisciplinary projects (PBL)" (2020); "Assessment Activity in Moodle" (2021); iii) Asynchronous training: Moodle training area (EaD-IPVC-covid19) for IPVC teachers, which in 2020/21 evolved to "Training and Pedagogical Innovation", where information/resources concerning on-line platforms used in IPVC distance learning activities (Moodle and Zoom-Colibri) and Cybersecurity Academic Integrity and Skills Development in HE are provided. In 2022/23: IPVC LINEA Project (innovation lines in teaching and learning) aimed at the development and implementation of guidelines for innovative pedagogical model, framing the IPVC training offer, which values active pedagogical practices, student-centered and project-based, flexible training paths, with immersion in contexts of professional practice, research and internationalization and that encourages self-regulated learning and collaborative contexts, promoting training for societal challenges and employability.

It should be noted that Erasmus mobility suffered a decrease as a result of the pandemic situation. In 2021/22, 2 students from the Univ. of Vigo attended the SP. The Incoming mobility of teachers was attended by 1 teacher from the University of Leon, and the Outgoing mobility involved 2 teachers at Polytechnic University of Valencia, Spain (1); and at the University of Agribusiness and Rural Development, Bulgaria (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.

Sim

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

https://www.ipvc.pt/wp-content/uploads/2022/06/Manual-de-Gestao-PT_22_3.pdf

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

[7.1.2. Relatório Anual de Curso 20_21.pdf](#)

7.2 Garantia da Qualidade

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

Missão e objetivos

1.Importância do CE no desenvolvimento, parcerias, economia e oferta formativa regional/transfronteiriça

2.Experiência (25 anos Eng Ambiente na ESA) e integração do CE na matriz de ensino (CTeSP; Lic, Mest) e noutros projetos (ensino, cultural, I&D+i) do IPVC (UI IPVC: proMetheus, CISAS, ARC4DigiT; Núcleo tecnológico NUTRIR)

Organização e mecanismos de garantia da qualidade

1.Inserção e articulação colaborativa através do SG-IPVC: estudantes, docentes e não docentes, entidades parceiras e especialistas externos

2.Plataformas informáticas de suporte à articulação/gestão de processos (Moodle, on.ipvc, Bullet, Urkund..)

3.Mecanismos de programação de atividades pedagógicas e comunicação interna (aval. contínua/recuperação)

Recursos Materiais e Parcerias

1.Aumento das capacidades técnico-científicas com criação de UI do IPVC

2.Qualidade da rede digital, bases de dados espaciais e bibliográficas internas, dos equipamentos e softwares disponíveis; acesso a meios laboratoriais

3.Crescente dinamização de atividades e divulgação do CE em articulação com entidades parceiras e partes interessadas (colaboração em projetos de estágio, seminários/webinars, Jornadas, Workshops)

Pessoal docente/não docente

1.Excelente relação/proximidade de docentes/não docentes com alunos, disponibilidade para acompanhamento tutorial

2.Corpo docente próprio, altamente qualificado e especializado nas áreas do CE

3.Crescente capacitação e experiência docente em metodologias e ferramentas para lecionação à distância e de ensino-aprendizagem ativas e centradas no aluno

4.Quantidade e relevância da atividade I&D+i com reflexo no impacte técnico-científico crescente (publicações, comunicações, coord. e participação em projetos, PS especializados,...)

Estudantes

1.Forte incentivo e motivação para novas tecnologias, metodologias de ensino-aprendizagem ativas e integração em projetos I&D+i

2.Tendência de continuidade para 2º ciclo

3.Aumento dos públicos interessados na continuidade/ingresso no CE (alunos CTeSP e TE)

4.Elevada satisfação CE, docentes e UC

Resultados

1.Diversidade e adequação da avaliação centrada na aquisição de conhecimentos, competências e atitudes (Relatórios de trabalhos/projetos, apresentação e discussão oral, testes,...)

2.Forte incentivo às competências de natureza tecnológica e profissionalizante (reforço da componente prática: estudos de caso/projetos reais e apoio à comunidade)

3.Realização de trabalhos/projetos curriculares de natureza técnico-científica reforçada pela UC Estágio e Projeto Individual

4. Incentivo à integração em I&D+i, crescente participação de alunos em eventos técnico-científicos, comunicações e publicações, e em processos de inovação empresarial, empreendedorismo e autoemprego (e.g. Poliempreende, DEMOLA)
5. Tendência na melhoria do desempenho académico (tx aprovação, classificação média) ao longo do percurso formativo
6. Elevada integração/progressão profissional dos graduados no mercado de trabalho

8.1.1. Strengths

Mission and objectives

1. SP Importance in regional/cross border development, partnerships, economy and training offer
2. Experience (25 years of Environm. Eng. in ESA) and integration of the SP in graduation offer (CTeSP; Undergraduation, MSc) and other IPVC projects (teaching, cultural, R&D+i): research units: proMetheus, CISAS, ARC4DigiT; NUTRIR technological center

Organization and quality assurance mechanisms

1. Insertion and collaborative articulation, through the SG-IPVC: students, teachers and non-teaching staff, partner institutions and external experts
2. Informatic platforms to support articulation/process management (Moodle, on.ipvc, Bullet, Urkund...)
3. Mechanisms to schedule pedagogical activities and internal communication (continuous evaluation)

Material Resources&Partnerships

1. Increased technical and scientific capacities with the creation of IPVC's research units
2. Quality of the digital network, internal spatial and bibliographic databases, available equipment and software; access to laboratory resources
3. Increasing dynamism of activities and dissemination of the SP in articulation with partner entities and stakeholders (collaboration in internship projects, seminars/webinars, conferences, workshops)

Teaching/non-teaching staff

1. Excellent relationship/proximity of teaching/non-teaching staff with students, availability for tutorial support
2. Highly qualified and specialized Teaching staff in the SP areas
3. Increasing training and teaching experience in methodologies and tools for distance learning and active, student-centered teaching
4. Quantity and relevance of R&D+i activity reflected in the growing technical and scientific impact (publications, communications, coord. and participation in projects, specialized services,..)

Students

1. Strong incentive and motivation towards new technologies, active teaching-learning methodologies and integration in R&D+i projects
2. Continuity trend for attending ESA 2nd cycle programmes
3. Increase of the public interested in continuing/entering the SP (CTeSP and student-workers)
4. High satisfaction with SP, teachers and CU

Results

1. Diversity and adequacy of assessment focused on the acquisition of knowledge, skills and attitudes (Work/project reports, oral presentation and discussion, tests,...)
2. Strong encouragement of technological and vocational skills (strengthening of the practical component: case studies / real projects and community support)
3. Realization of curricular work/projects of technical and scientific nature reinforced by the Internship and Individual Project
4. Incentive to integration in R&D+i activities, increasing student participation in technical-scientific events, communications and publications, and in business innovation, entrepreneurship and self-employment processes (e.g. Poliempreende, DEMOLA)
5. Trend towards improved academic performance (pass rate, average grade) over the SP
6. High level of professional integration/progression of graduates in the labor market

8.1.2. Pontos fracos

Missão e objetivos

1. Carácter inovador do CE, numa área emergente e com exigência de competências técnico-científicas e uso de ferramentas informáticas do domínio ainda pouco conhecido dos professores e equipas de orientação vocacional do ensino profissional e secundário e dos jovens sem experiência profissional

Organização e mecanismos de garantia da qualidade

1. Pouca iniciativa por parte dos estudantes para participação nos processos de auscultação à qualidade de ensino

Recursos Materiais e Parcerias

1. Dimensão da ESA-IPVC dificulta economias de escala na gestão dos recursos, em particular de recursos humanos
2. Rápida evolução no desenvolvimento de equipamentos e ferramentas associados às áreas do CE, com necessidade de atualização
3. Reduzida mobilidade ERASMUS outgoing de estudantes

Pessoal docente e não docente

- 1. Aumento da idade média do corpo docente a tempo integral**
- 2. Reduzido nº de colaboradores não docentes para apoio a aulas PL**

Estudantes

- 1. Dificuldade dos alunos TE em articular atividade académica com vida profissional, que se reflete na assiduidade e, potencialmente, no sucesso escolar**
- 2. Domínio da língua inglesa pelos estudantes**
- 3. Reduzido nº de alunos de ingresso através do CNA**
- 4. Heterogeneidade de conhecimentos e competências de base de alunos com ingresso a partir de diferentes concursos (>23, CTeSP, CNAES), com particular incidência nas UC em áreas de ciências exata**
- 5. Limitações para mobilidade ERASMUS (elevado nº alunos TE e contexto socioeconómico)**

Processos

- 1. Dificuldade de manter comunicação e acompanhamento percurso profissional de alumni**

Resultados

- 1. Necessidade de assegurar abordagens e desenvolvimento de temáticas específicas do curso em UC comuns a outros CE**
- 2. As UC de ciências de base/exatas (Matemática e Física) são UC com histórico de baixas taxas de aproveitamento**
- 3. Taxa de participação nos processos de avaliação à qualidade ensino**

8.1.2. Weaknesses

Mission and objectives

- 1. Innovative character of the SP, in an emerging area and with demands for technical-scientific skills and the use of computer tools in a domain still little known by teachers and vocational guidance teams of professional and secondary education and young people without professional experience**

Organization and quality assurance mechanisms

- 1. Students little initiative to participate in the processes of consultation on the quality of teaching**

Material Resources and Partnerships

- 1. ESA-IPVC size hinders scale economies regarding resource management, particularly human resources**
- 2. Rapid evolution in the development of equipment and tools associated with the SP areas, with a need for updating**
- 3. Reduced ERASMUS outgoing student mobility**

Teaching and non-teaching staff

- 1. Teachers aging**
- 2. Reduced number of non-teaching staff to support PL classes**

Students

- 1. Difficulty of student-workers to articulate academic activity with professional life, which is reflected in attendance and, potentially, in academic success**
- 2. Student's language skills (English)**
- 3. Reduced number of students application through CNA**
- 4. Heterogeneity of knowledge and basic skills of students entering from different application contests (>23, CTeSP, CNA), with particular focus on UC in exact science areas**
- 5. Limitations for ERASMUS mobility (high number of student-workers and socioeconomic context)**

Processes

- 1. Difficulty in maintaining communication and monitoring alumni career paths**

Results

- 1. Need to ensure approaches and development of specific themes of the course in common CU with other SP**
- 2. The basic/exact science CU (Math and Physics) with a history of low academic success rates**
- 3. Participation rate in the processes of quality evaluation of the SP**

8.1.3. Oportunidades

Missão e objetivos

1. > *sensibilidade, visibilidade e atenção para riscos e processos de degradação ambiental que, aliada à complexidade crescente da monitorização, análise e gestão ambiental, requer competências na área do ambiente e geoinformática*
2. *Reforço da legislação nacional e europeia na área da proteção e responsabilidade ambiental*
3. *Articulação do CE com outros projetos, redes e dinâmicas de desenvolvimento regional (e.g Alto Minho2030 e programas (inter)nacionais; Agenda2030, Pacto Ecol. Europeu)*
4. *Parcerias para a cooperação no ensino, intercâmbio de estudantes e docentes com PALOP*
5. *Criação de redes de conhecimento, trabalho e ensino a nível regional/transfronteiriço e articulação com projetos e unidades de I&D+i do IPVC*

Organização e mecanismos de garantia da qualidade

1. *Possibilidade de integrar programas e projetos institucionais à escala nac. (Ecoescolas, Link me up, INPEC+,...) e internac. (European University Association, U-Multirank; Greenmetrics,...)*
2. *Envolvimento crescente das partes interessadas (estudantes: CCurso, auditorias internas e RAC) com entidades externas para auscultação, parecer e propostas na criação/restruturação da oferta formativa*
3. *Reforço do potencial dos SI/plataformas informáticas para inclusão e colaboração do IPVC em redes (inter)nacionais*

Recursos Materiais e Parcerias

1. *Aumento do potencial de participação em atividades à distância (formação académica, eventos de divulgação técnico-científica,...)*
2. *Possibilidades de financiamento de atividades I&D+i (PRR, Europa 2030, Portugal 2030 FCT,...)*
3. *Melhoria das condições e incentivo a I&D+i, ensino e formação por contrato com parceiros privados regionais e (inter)nacionais*
4. *Possibilidade de inserção profissional e de resposta aos países lusófonos e latino-americanos*
5. *Possibilidades de agregar projetos I&D+i e incluir as atividades educativas em atividades de investigação*

Pessoal docente e não docente

1. *Mobilidade e inserção em redes de trabalho e conhecimento*
2. *Grupo docente multidisciplinar e agregador de diversas áreas científicas do CE através da colaboração em UI do IPVC e externas (CIBIO, LEPAB, CEB,...)*
3. *Possibilidade de fixar/contratar docentes e investigadores de qualificação académica e profissional elevada para continuar linhas de investigação, ensino e formação relevantes*

Estudantes

1. *Valorização do conhecimento e aprendizagens através da inserção profissional e remuneração das competências técnicas/profissionalizantes do 1º e 2º ciclo de Eng. Ambiente*
2. *Possibilidade de acesso a fontes de financiamento e apoio social (SAS)*
3. *Integração no mercado de trabalho nas áreas do planeamento e gestão de recursos naturais, ecotecnologias, gestão ambiental e territorial, geomática/geoinformática*

Resultados

1. *Valorização externa do aproveitamento escolar enquanto elemento de promoção profissional*
2. *Possibilidade de aumentar dinâmicas e atividades de promoção do sucesso escolar*
3. *Reforço da colaboração e dinamização económica e social da região*

8.1.3. Opportunities

Mission and objectives

1. *Higher sensibility, visibility and attention to environmental degradation risks and processes that, together with the growing complexity of environmental monitoring, analysis and management, requires skills in the area of environment and geoinformatics*
2. *Reinforcement of the national and European legislation in the area of environmental protection and responsibility*
3. *Articulation of the SP with other projects, networks and dynamics of regional development (e.g. Alto Minho2030 and (inter)national programs, Agenda2030, European Green Deal)*
4. *Partnerships for cooperation in education and students and teachers mobility with PALOP*
5. *Creation of knowledge, work and teaching networks at regional/cross-border level and articulation with IPVC R&D+i projects and units*

Organization and quality assurance mechanisms

1. *Integration in institutional programs and projects at national (Ecoescolas, Link me up, INPEC+,...) and international (European University Association, U-Multirank; Greenmetrics,...) scale*
2. *Growing involvement of stakeholders (students: CCurso, internal audits and RAC) with external entities for auscultation and proposals of new study programmes*
3. *Reinforcement of the IS/informatics platforms potential for IPVC inclusion and collaboration in (inter)national networks*

Material Resources and Partnerships

1. *Enhanced potential of participation in distance activities (academic training, events of technical and scientific dissemination,...)*
2. *Possibilities of financing R&D+i activities (PRR, Europe 2030, Portugal 2030 FCT,...)*

- 3.Improvement R&D+i, teaching and training conditions and incentives, by contract with regional and (inter)national private partners*
- 4.Possibilities of professional insertion in Lusophone and Latin American countries*
- 5.Possibilities to aggregate R&D+i projects and include educational activities in research activities*

Teaching and non-teaching staff

- 1.Mobility and insertion in work and knowledge networks*
- 2.Multidisciplinary teaching staff aggregating several scientific areas of the SP through the collaboration in IPVC and external research units (CIBIO, LEPAB, CEB, ...)*
- 3.Possibility of hiring teachers and researchers of high academic and professional qualifications to continue relevant lines of research, teaching and training*

Students

- 1.ValORIZATION of knowledge through professional insertion and remuneration of the technical/professionalizing skills of Environmental Engineering 1st and 2nd cycle*
- 2.Possibility of access to funding sources and social support (SAS)*
- 3.Integration in the labor market in the areas of planning and management of natural resources, ecotechnologies, environmental and territorial management, geomatics/geoinformatics*

Results

- 1.External valorization of school performance as an element of professional promotion*
- 2.Possibility of increasing dynamics and activities to promote academic success*
- 3. Regional collaboration reinforcement, economic and social dynamism*

8.1.4. Constrangimentos

Missão e objetivos

- 1.Limitações impostas pela atuais condições e modelos de financiamento do ensino superior*
- 2.Fraca aposta na formação por parte de empresas e apoio aos respetivos colaboradores*

Organização e mecanismos de garantia da qualidade

- 1.Exigência administrativa associada a gestão de processos SG-IPVC (monitorização de indicadores, implementação de oportunidades de melhoria com necessidade de afetação de recursos (humanos e financeiros) em acumulação com atividade docente e de I&D+i*
- 2.Necessidade de ajustar processos gerais a situações específicas de cada UO*
- 3.Equilibrar a expansão e a internalização do SG-IPVC*
- 4.A extensão do calendário escolar (20 sem./semestre, das quais 16 semanas letivas) dificulta a capacidade de resposta a desafios e solicitações de colaboração com entidades parceiras (elaboração em candidaturas e execução de tarefas em projetos I&D+i, prestações de serviços especializados), a produção científica (publicações, comunicações, ...), e diminui a atividade para alunos ERASMUS por desfazamento do calendário escolar*
- 5.Dependência dos SI e RH para processos de gestão operacional sequenciais (e.g DSD, bolsa recrutamento docentes e horários) com implicação na eficiência do processo de formação*

Recursos Materiais e Parcerias

- 1.Modelos e práticas coerentes de manutenção dos custos de operação dos recursos materiais existentes*
- 2.Dinamismo e experiência do tecido institucional e empresarial ao nível das parcerias de investigação, de inovação e sustentabilidade ambiental*
- 3.Importância de acesso aos meios avançados de computação/modelação instalados a nível europeu e global*

Pessoal docente e não docente

- 1.Limitação de recursos humanos da ESA (docente e não docente)*
- 2.Multiplicidade de responsabilidades ao nível da docência, investigação e serviços especializados e cargos de gestão/administrativos*
- 3.Perspetivas de entrada na carreira docente pelos docentes contratados*

Estudantes

- 1.Os custos de educação a suportar pelos estudantes e respetivas famílias, que também se reflete na dificuldade em concretizar a participação em períodos de mobilidade (inter)nacional*

Resultados

- 1.Necessidade de desenvolver metodologias de ensino e avaliação em articulação com alunos TE*
- 2.Necessidade de valorizar os bons resultados finais dos graduados com uma maior promoção profissional na área do ambiente*

8.1.4. Threats

Mission and objectives

- 1. Limitations imposed by current higher education funding conditions and models*
- 2. Limited investment and support in employees academic training by companies and organizations*

Organization and quality mechanisms of guarantee

- 1.Administrative demands regarding SG-IPVC processes management: monitoring of indicators, implementation of improvement opportunities with the need for resource allocation (human and financial) in accumulation with teaching and R&D+I activities**
- 2.Need to adjust general processes to the specific situations of each IPVC Organic Unit**
- 3.Balancing the expansion and internalization of the SG-IPVC**
- 4.The extension of the school calendar (20 weeks/semester, of which 16 weeks with contact hours: T and practical classes) limiting the ability to respond to challenges and requests for collaboration with partner organizations (preparation of project funding applications, developing tasks and activities os R&D+i projects, provision of specialized services), scientific production (publications, communications, ...), and conditioning the attractiveness to ERASMUS students**
- 5.Dependence on IS and HR for sequential operational management processes (e.g teaching service distribution, teacher recruitment and schedules organization) with implication on the efficiency of the training process**

Material Resources and Partnerships

- 1.Models and practices to maintain the operating costs of existing material resources**
- 2.Dynamism and experience of the institutional and business companies regarding research partnerships, innovation and environmental sustainability**
- 3.Importance of access to advanced computing/modeling tools at European and global level**

Teaching and non-teaching staff

- 1.Limited human resources in ESA (teaching and non-teaching)**
- 2.Multiplicity of responsibilities: teaching, research and specialized services, and management/administrative positions**
- 3.Prospects to integrate the teaching career by contracted teachers**

Students

- 1.Educational costs for students and their families, which is also reflected in the difficulty in the participation on (inter)national mobility programmes**

Results

- 1.Need to develop teaching and evaluation methodologies in articulation with student-workers**
- 2.Need to value the graduates academic results with a greater professional promotion**

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

Missão e objetivos

- 1.i) Divulgação do CE a alunos, docentes/equipas de orientação vocacional de Esc.Secundárias e Profissionais; meios de comunicação/redes sociais, eventos de divulgação oferta formativa; ações de comunicação científica nas áreas do CE dirigidas à comunidade, tecido empresarial,...**
- 1.ii) Reforçar comunicação de casos de sucesso e experiências de alumni junto da sociedade, comunidade, futuros empregadores**

Organização e mecanismos de garantia da qualidade

- 1.Sensibilizar alunos para participação ativa no SG-IPVC, (auditorias internas, IASQE..)**

Recursos materiais e Parcerias

- 1.Dinamizar mais iniciativas (visitas de estudo,..) e atividades comuns aos CE (Jornadas, workshops, webinars,..)**
- 2.i) Aquisição de equipamentos, softwares de apoio a aulas práticas**
- 2.ii) Incentivar candidaturas a projetos I&D+i: aquisição de equipamento, softwares,..de apoio ao CE**
- 2.iii) Fomentar integração dos alunos em contexto profissionalizante/atividades I&D+i, estágios curta duração (e.g Verão com Ciência, FCT), na UC Estágio e Projeto Individual (em articulação com Com. Estágios)**
- 2.iv) Formalizar protocolos, envolvimento em atividades (extra)curriculares (aula aberta, webinars, workshops, demonstração,..) com entidades parceiras e potencial de colaboração, complementando competências técnico-científicas**
- 3. Reforçar parcerias ERASMUS considerando o contexto socioeconómico dos alunos**

Pessoal docente e não docente

1. Manter a participação de docentes em regime de contratação, reforçar colaboração: envolvimento em ativ. gestão/coord./participação projetos I&D+i
2. Sensibilizar órgãos de Gestão do IPVC para contratação de colaboradores/reconversão de carreiras para apoio a áreas de ensino emergentes, atualização para a operação de novos equipamentos e tecnologias

Estudantes

1. Lecionação aulas T presenciais com possibilidade de participação remota (ZOOM), e organização do horário de aulas PL, TP, TC,.. que maximize a assiduidade de alunos TE
2. Fomentar consulta de recursos bibliográficos/pedagógicos em inglês, o envolvimento em atividades/formação extracurricular
3. Reforçar divulgação do CE, comunicação de casos de sucesso de integração profissional de alumni, empregadores, entidades parceiras,..
- 4.i) Manter o atual apoio tutorial do corpo docente (disponibilidade atendimento presencial em horário alargado, via zoom, e-mail,..)
- 4.ii) Apoio de mentoria entre pares, através da Bolsa de Colaboradores
5. Ações de divulgação do programa de mobilidade ERASMUS

Processos

1. Sensibilizar para reforço de mecanismos/apoio à monitorização das saídas/percursos profissionais (Observatório IPVC) e dinamização de rede Alumni do IPVC

Resultados

1. Reforçar a articulação de UC partilhadas entre diferentes CE e atividades de 2 ou + UC
- 2 e 3. Reforçar medidas para otimizar a presença/participação dos alunos em ações de apoio pedagógico nas UC com < aprovação (e.g medida 4 i) e ii) no tópico Estudantes)

8.2.1. Improvement measure

Mission and objectives

- 1.i) SP dissemination to students, teachers/vocational guidance teams from high schools; media/social networks, events to disseminate training offer; scientific communication actions to the community, business companies,...
- 1.ii) Strengthen the communication of alumni success experiences to society, the community, future employers

Organization and quality assurance mechanisms

1. Promote students awareness for active participation in the SG-IPVC, (internal audits, IASQE...)

Material Resources&Partnerships

1. Stimulate the organization of common initiatives (study visits,...) and activities (Jornadas, workshops, webinars,...)
- 2.i) Acquisition of equipment, software to support practical classes
- 2.ii) Encourage applications to R&D+i projects: purchase of equipment, software,... to support the SP
- 2.iii) Encourage the integration of students in professionalizing contexts/R&D+i activities, short term internships (e.g. Verão com Ciência, FCT), in Internship and Individual Project (in articulation with the Internship Commission)
- 2.iv) Formalize protocols, involvement in (extra)curricular activities (open class, webinars, workshops, demonstrations,...) with partner entities complementing technical and scientific skills
3. Reinforce ERASMUS partnerships considering the students socio-economic context

Teaching&Non-teaching staff

1. Maintain the participation of contract teachers and strengthen collaboration: involvement in management/coordination activities, participation in R&D+i projects
2. Raise IPVC's directive board awareness to hire collaborators/convert careers to support emerging teaching areas, update for the operation of new equipment and technologies

Students

1. Teaching presential T classes with the possibility of remote participation (ZOOM), and organizing the schedule of PL, TP, TC,... lessons that maximizes the attendance of student-workers
2. To encourage the consultation of bibliographic/pedagogical resources in English, the involvement in extracurricular activities/training
3. Reinforce dissemination of the SP, communication of successful cases of professional integration of alumni, employers, partner entities,...
- 4.i) Maintain the current tutorial support (availability of face-to-face attendance in extended hours, via zoom, e-mail,...)
- 4.ii) Peer mentoring support, through the "Bolsa Colaboradores"
5. Actions for dissemination of the ERASMUS mobility program

Processes

1. To raise awareness for the reinforcement of support mechanisms to the monitoring of professional careers (IPVC Observatory) and dynamization of the IPVC Alumni network

Results

1. Reinforce the articulation of common CU among different SP and activities of 2 or + CU
2. and 3, Strengthen measures to optimize the presence/participation of students in pedagogical support actions in CU with lower approval (e.g. measure 4 i) and ii) of Students topic)

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

Missão e objetivos

1.i) *Alta; 12 meses*

1.ii) *Alta; 12 meses*

Organização e mecanismos de garantia da qualidade

1.*Alta; 3 meses*

Recursos materiais e Parcerias

1.*Média; 12 meses*

2.i), ii), iii) e iv) *Alta; 12 meses*

3.*Alta; 12 meses*

Pessoal docente e não docente

1.*Média; 12 meses*

2.*Alta; 12 meses*

Estudantes

1.*Alta; 6 meses*

2.*Média; 6 meses*

3.*Alta; 12 meses*

4.i) e ii) *Alta; 6 meses*

5.*Alta; 6 meses*

Processos

1.*Média; 12 meses*

Resultados

1.*Média; 6 meses*

2. e 3. *Alta; 6 meses*

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

Mission and objectives

1.i) *High; 12 months*

1.ii) *High; 12 months*

Organization and quality assurance mechanisms

1.*High; 3 months*

Material resources and Partnerships

1 *Medium; 12 months*

2(i), (ii), (iii) and (iv) *High; 12 months*

3. *High; 12 months*

Teaching and non-teaching staff

1.*Medium; 12 months*

2. *High; 12 months*

Students

1 *High; 6 months*

2.*Medium; 6 months*

3. *High; 12 months*

4. i) and ii) *High; 6 months*

5. *High; 6 months*

Processes

1. *Medium; 12 months*

Results

1. *Medium*; 6 months
2. e 3. *High*; 6 months

8.1.3. Indicadores de implementação

Missão&obj

1. *Ações divulgação do CE (nº)*

Organização&Mecanismos de garantia da qualidade

1. *Alunos participantes no IASQE (nº) e auditorias SG-IPVC (nº)*

Rec. materiais&parcerias

1. *Iniciativas e ações conjuntas (nº)*
2. *i) Equipamentos adquiridos (nº,€)*
2. *ii) Projetos submetidos e aprovados (nº)*
2. *iii) Alunos envolvidos (nº)*
2. *iv) Protocolos estabelecidos (nº)*
3. *Protocolos ERASMUS (nº)*

Pessoal docente&não docente

1. *Docentes contratados (nº) e envolvidos em ativ.de gestão/projetos (nº)*
2. *nº colaboradores contratados*

Estudantes

1. *UC com T em modelos misto (nº) e assiduidade de estudantes (%)*
2. *nº de recursos em inglês*
3. *nº de ações divulgadas*
4. *i) Atividades e alunos (nº) em mentoria*
4. *ii) Atividades e alunos (nº) em mentoria*
5. *Ações de divulgação ERASMUS (nº)*

Processos

1. *Atividades/alunos em monitorização (nº)*

Resultados

1. *UC e atividades partilhadas em CE diferentes (nº)*
2. e 3. *Ações/atividades de mentorias/tutorias (nº) e alunos envolvidos (nº)*

8.1.3. Implementation indicator(s)

Mission and objectives

1. *Dissemination Actions (nº)*

Organization and Quality assurance mechanisms

1. *Students participating in IASQE (nº) and SG-IPVC audits (nº)*

Material resources and partnerships

1. *Joint initiatives and actions (nº)*
2. *i) Equipment acquired (nº,€)*
2. *ii) Projects submitted and approved (nº)*
2. *iii) Students involved (nº)*
2. *iv) Protocols established (nº)*
3. *ERASMUS Protocols (nº)*

Teaching and Non-teaching staff

1. *Contract teachers hired (nº) and involved in management activities/projects (nº)*
2. *nº collaborators*

Students

1. UC with mixed attendance models for T classes (n°) and students attendance (%)
2. n° of resources in English
3. n° of disseminated actions
4. i) and ii) Mentoring activities and students (n°)
5. ERASMUS dissemination actions (n°)

Processes

1. Monitored activities/students (n°)

Results

1. N° UC and activities shared in different SP
2. and 3. Mentoring activities and students involved (n°)

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

9.1. Alterações à estrutura curricular

9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

As alterações na estrutura curricular do CE resumem-se a:

- i) Alteração do n° horas T da UC de Química e Bioquímica de 16 h para 32 h. Esta alteração visa adequar e extensão de conteúdos programáticos teóricos adaptados ao âmbito da UC e uniformizar o n° de horas de aula T com a UC de Química e Bioquímica da Licenciatura de Agronomia, com o mesmo n° de ECTS, e alcançar economia de escala na leção teórica
- ii) Alterar o semestre em que são lecionadas as UC de Recuperação e Monitorização de Ecossistemas (passar do 5° para o 6° semestre do plano de estudos) e de Gestão de Resíduos Sólidos (passar do 6° para o 5° semestre do plano de estudos), com o objetivo de potenciar sinergias em atividades curriculares a desenvolver entre as UC de Sistemas de Abastecimento de Água e Saneamento e Gestão de Resíduos Sólidos, nomeadamente visitas de estudo, e.g a aterros sanitários que agregam sistemas de tratamento e valorização de resíduos e águas lixiviadas; e a preparação e realização de simulação de auditorias à Avaliação da Qualidade de Serviço de entidades gestoras dos serviços de abastecimento de água, saneamento e gestão de resíduos urbanos
- iii) Considerar a assiduidade das aulas teóricas com regime misto, através da leção em sala de aula com sistema de videoconferência, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom. Esta proposta de alteração decorre do elevado n° de alunos com estatuto TE que frequentam o curso e com dificuldade em assistir presencialmente a todas as aulas. Em acréscimo, seria de articular, com a Comissão de horários, a organização do horário das aulas práticas também no sentido de favorecer a assiduidade dos alunos. Em diversos RUC é reportada a reduzida participação dos alunos TE nas aulas, refletindo-se no desempenho académico em particular por não se submeterem à avaliação. Destaca-se a familiarização dos docentes na leção com recurso à plataforma zoom, utilizada de forma transversal a todas as tipologias de aula durante todos os períodos de confinamento obrigatório nos anos letivos 2019/2020 e 2020/2021 e, para as aulas teóricas, no 1° semestre de 2021/2022. A adaptação e capacitação do corpo docente à leção à distância foi assegurada através: a) 2019/20: criação de uma área de formação no Moodle (EaD-IPVC-covid19) para os docentes do IPVC, onde foram disponibilizados recursos para formação autónoma no domínio do EaD; b) 2020/2021: esta área de formação evoluiu para um espaço Formação e Inovação Pedagógica, onde se encontram disponibilizados vários recursos, entre os quais recursos sobre as duas plataformas usadas no EaD no IPVC (Moodle e Zoom-Colibri) e ainda outras informações e recursos sobre Cibersegurança Integridade académica e Desenvolvimento de competências no Ensino Superior

9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

The proposed changes in the curricular structure of the SP consist in:

- i) Increasing the n° of T classes of Chemistry and Biochemistry from 16 h to 32 h. This change aims to adapt and extend the theoretical syllabus adapted to the scope of the CU and standardize the number of T hours with the Chemistry and Biochemistry CU of the Degree in Agronomy, with the same number of ECTS, enabling to teach both classes together resulting in scale economy
- ii) Change the semester of the following CU: Ecosystems Recovery and Monitoring - from the 5th to the 6th semester of the study plan, Solid Waste Management - from the 6th to the 5th semester of the study plan. With this semester changes it will be possible to enhance synergies in curricular activities to be developed between the Curricular Units of Water Supply and Sanitation Systems and Solid Waste Management, namely to organize common study visits, e. g to landfills with waste and leached water treatment and valorization systems, and the preparation and organization of simulations of audits to municipalities with water supply, sanitation and urban waste management services
- iii) Propose the attendance of lectures with mixed regime, using classroom with a videoconferencing system, with teacher and students in presential attendance and allowing the participation of students remotely through the zoom platform. This proposal arises from the high number of student-workers attending the course with difficulty in attending all classes. In addition, it should be articulated with the Schedule Committee, the organization of the schedule of practical classes also in order to encourage students attendance. In several RUC teachers

reported the reduced participation of student-workers in classes, reflecting in their academic performance in particular by not submitting to evaluation. We highlight the familiarization of teachers with the use of zoom platform for teaching activities, used transversally to all types of classes during the compulsory lockdown periods in the academic years 2019/2020 and 2020/2021 and, for theoretical classes, in the 1st semester of 2021/2022. The adaptation and training of the teaching staff to distance learning methodologies and platforms was ensured through: a) 2019/20: creation of a training area in Moodle (EaD-IPVC-covid19) for IPVC teachers, where resources were made available for autonomous training in EaD; b) 2020/2021: Training and Pedagogical Innovation space, where several resources are available, in particular regarding the two platforms used in EaD in IPVC (Moodle and Zoom-Colibri).

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

9.2. NA

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

NA

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

NA

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
Ambiente/Environment	AMB	34	20	
Ciências Económicas e Empresariais/Economics and Business	CEE	10	0	
Ciências Exatas/Exact Sciences	CE	23	0	
Ciências Naturais/Natural Sciences	CN	9	0	
Ciências da Engenharia(Engineering Sciences	ENG	45	10	
Ciências Informáticas/Computer Sciences	INF	29	0	
(6 Items)		150	30	

9.3. Plano de estudos

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

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

<sem resposta>

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

<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º Ano - 1º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

1st Year - 1st Semester

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Matemática	CE	Semestral	162	T=14; TP=32; PL=32	6	
Biologia	CN	Semestral	108	T=16; PL=32	4	
Química e Bioquímica	CE	Semestral	162	T=32; PL=40	6	
Climatologia e Geomorfologia	CN	Semestral	135	T=16; PL=40	5	
Geodesia e Cartografia Digital	INF	Semestral	135	T=16; PL=40	5	
Bases de Dados Espaciais	INF	Semestral	108	T=16; PL=32	4	
(6 Items)						

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

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

<sem resposta>

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

<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º Ano - 2º semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

1st Year - 2nd Semester

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Ecologia	AMB	Semestral	135	T=16; PL=32; O=8	5	
Física	CE	Semestral	162	T=16; PL=48	6	
Topografia e Sistemas de Posicionamento Global	ENG	Semestral	135	T=16; TP=8; TC=16; PL=16	5	
Ciência e Proteção do Solo	AMB	Semestral	135	T=16; TP=40	5	
Fotogrametria	ENG	Semestral	135	T=16; PL=40	5	
Microbiologia	AMB	Semestral	108	T= 16; PL=32	4	
(6 Items)						

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

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

<sem resposta>

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*<no answer>***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º Ano - 1º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***2nd Year - 1st Semester***9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Ecologia da Paisagem	AMB	Semestral	135	T=16; PL=40	5	Optativa
Hidrologia	ENG	Semestral	135	T=16; TP=40	5	
Deteção Remota	ENG	Semestral	135	T=16; PL=40	5	
Política e Economia Ambiental	CEE	Semestral	135	T=16; TP=26; S=7; O=7	5	
Sistemas de Informação Geográfica	INF	Semestral	135	T=16; TP=32; O=8	5	
(5 Items)						

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

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Planeamento e Gestão de Recursos Hídricos	AMB	Semestral	135	T=16; PL=40	5	
Gestão dos Recursos Naturais	AMB	Semestral	135	T=16; TP=26; S=7; O=7	5	
Território, Ambiente e Turismo	AMB	Semestral	135	T=16; TP=28; O=12	5	Optativa
Riscos e Proteção Civil	ENG	Semestral	135	T=16; PL=32; O= 8	5	
Qualidade do Ar e Ruído	ENG	Semestral	135	T=16; PL=36; S=4	5	
Aplicações SIG	INF	Semestral	135	T=12; PL=44	5	
(6 Items)						

9.3. Plano de estudos - - 3º Ano - 1º Semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º Ano - 1º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year - 1st Semester***9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Gestão de Resíduos Sólidos	ENG	Semestral	135	T=16; PL=32; S=4; O=4	5	
WEBSIG	INF	Semestral	135	T=16; PL=40	5	
Sistemas de Abastecimento de Água e Saneamento	ENG	Semestral	135	T=16; PL=36; O=4	5	
Planeamento e Ordenamento do Território	AMB	Semestral	135	T=16; PL=40	5	
Gestão Florestal Sustentável	AMB	Semestral	135	T=16; PL=32; O=8	5	Optativa
Avaliação e Gestão Ambiental	AMB	Semestral	135	T=16; PL=36; S=4	5	
(6 Items)						

9.3. Plano de estudos - - 3º Ano - 2º Semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º Ano - 2º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year - 2nd Semester***9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Cadastro Geométrico	INF	Semestral	135	T=16; PL=34; O=6	5	

Energia e Mobilidade	AMB	Semestral	135	T=16; PL=36; O=4	5	Optativa
Recuperação e Monitorização de Ecossistemas	ENG	Semestral	135	T=16; PL=40	5	
Recursos Endógenos e Desenvolvimento	CEE	Semestral	135	T=16; TP=28; 5 O=12	5	
(4 Items)						

9.4. Fichas de Unidade Curricular

Anexo II - Bases de Dados Espaciais

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Bases de Dados Espaciais

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Spatial Data Bases

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

INF

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

108

9.4.1.5. Horas de contacto:

T: 16 h + PL: 32 h

9.4.1.6. ECTS:

4

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Manuel José Torres Sousa da Cunha (T: 16 h; PL: 32 h)

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

<sem resposta>

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

As competências e aptidões desta UC consistem em transmitir o conhecimento relacionado com a importância das bases de dados para:

- a) Perceber o modelo relacional como modelo de implementação e as metodologias para a modelação e implementação de base de dados;*
- b) Perceber e utilizar a linguagem SQL (Structured Query Language) para a criação, manipulação e interrogação de uma base de dados relacional;*
- c) Perceber as particularidades e potencialidades das bases de dados espaciais;*
- d) Adquirir a capacidade de desenvolver um modelo de dados (espaciais) que suporte os requisitos de informação, implementando os modelos de dados definidos num Sistema Gestor e Bases de Dados Relacional;*
- e) Manipular bases de dados espaciais em termos de necessidade de informação, utilizando inquirição e operações de análise espacial, através da linguagem SQL;*
- f) Analisar bases de dados a nível espacial/topologia/temática e para a modelação espacial de bases de dados e de processos.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The competences and skills of this curricular unit are to give the knowledge related with the importance of data bases to:

- a) Understand the relational model as a database implementation model and the methodologies for the modulation and implementation of databases;*
- b) Understand and use the SQL (Structured Query Language) language in order to create, manipulate and querying relational databases;*
- c) Understand the particularities and potentialities of spatial databases;*
- d) Acquire the ability to develop a (spatial) data model in order to support the information requirements of a system and build databases to implement data models defined in a relational data management system;*
- e) Handle spatial databases in terms of necessity of information using data inquiry and spatial analysis operations through the usage of the SQL language;*
- f) Querying and manipulate, spatial/topological analysis and thematic analysis as well as in spatial database and processes modulation.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução aos Sistemas de Gestão de Bases de Dados (SGBD)*
- 2. Modelo de dados relacional: estrutura; integridade de dados; normalização dos dados*
- 3. Linguagem SQL (Structured Query Language): definição de dados; manipulação e exploração de dados*
- 4. Bases de dados espaciais: características, gestão e edição de geodatabases*
- 5. Conceção e implementação de sistemas de bases de dados espaciais em várias plataformas de suporte (Proprietárias e de Código Aberto)*
- 6. Análise espacial/topologia e análise temática/alfanumérica*
- 7. Modelação espacial de base de dados e modelação espacial de processos*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction to the Data Base Management Systems*
- 2. Relational Data Model: structure; data integrity; data normalization*
- 3. SQL (Structured Query Language) language: data definition; data manipulation and exploration*
- 4. Spatial databases: characteristics, management and edition of geodatabases*
- 5. Conception and implementation of spatial database systems in different platforms (proprietary or open source)*
- 6. Spatial/Topological analysis and Thematic/alphanumeric analysis*
- 7. Spatial database modulation and spatial process modulation*

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

Os conteúdos programáticos expostos foram delineados de forma a serem o mais coerente possível com os objetivos da unidade curricular. Nas secções anteriores os objetivos e conhecimentos/competências/aptidões estão identificados por letras e o conteúdo está devidamente numerado.

Os conteúdos programático (CP) definidos, em articulação com a organização das aulas teóricas e práticas asseguram a seguinte correspondência com os objetivos de aprendizagem (OA):

CP 1 e 2: OA a), b), c)

CP 3: AO b), d)

CP 3: OA c)

CP 4, 5 e 7: OA d), e), f)

CP 6: OA f)

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

In the previous sections the objectives and skills are identified by letters and the content is properly numbered. The course contents (CC) defined, in articulation with the organization of the theoretical and practical lessons ensure the following correspondence with the learning objectives (LO):

CC 1 and 2: LO a), b), c)

CC 3: LO b), d)

CC 4, 5 and 7: LO d), e), f)

CC 6: LO f)

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas T (16h) são apresentados os conteúdos teóricos, estudos de caso e os principais fornecedores de sistemas de suporte a base de dados espaciais, através de metodologias ativas, suportadas em guiões de atividades, utilização de plataforma com funcionalidades: fóruns, chats, gestão de conteúdos (recursos), testes com variados tipos de questões, wikis, inquéritos, glossários, workshops, blogues, análise e avaliação do desempenho.

Nas aulas práticas, será usada uma metodologia de ensino recorrendo à resolução de trabalhos práticos com o objetivo de compreender os conhecimentos transmitidos e as ferramentas.

Método de Avaliação: um trabalho e apresentação final (80%) e um exame teórico (20%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In T classes (16h) the theoretical contents, case studies and the main suppliers of spatial database support systems are presented, through active methodologies, supported by activity guides, use of platform with functionalities: forums, chats, content management (resources), tests with various types of questions, wikis, surveys, glossaries, workshops, blogs, performance analysis and evaluation.

In practical classes, a teaching methodology will be used resorting to the resolution of practical work in order to understand the knowledge transmitted and the tools.

Assessment method: a final work and presentation (80%) and a theoretical exam (20%).

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

As exposições teóricas apoiadas por casos-estudo permitem uma rápida integração de conhecimentos já adquiridos com novos conhecimentos. As práticas laboratoriais utilizando tutoriais e exercícios permitem ao aluno experimentar, testar, validar e avaliar os respetivos efeitos de sucesso na aplicabilidade dos tópicos da unidade curricular.

Metodologias

- 1. Ativas*
- 2. Trabalhos práticos;*
- 3. Aulas Teóricas;*
- 4. Aulas Teórico-Prática;*
- 5. Casos de estudo*

Objetivos

- a) Perceber o modelo relacional, metodologias para a modelação e implementação de BD.*
- b) Perceber e utilizar a linguagem SQL numa BD relacional.*
- c) Perceber as particularidades e potencialidades das BD espaciais;*
- d) Poder desenvolver um modelo de dados (espacial) que suporte os requisitos de informação e implementação;*
- e) Manipular BD espaciais em termos de necessidade de informação, utilizando SQL para operações sobre os dados e análise espacial;*
- f) Analisar BD a nível espacial, modelação espacial e de processos.*

Correspondência:

1, 2, 4 e 5: b, d), e), f)

3: a), b), c)

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

of knowledge from different scientific areas. Through practical works using tutorials and exercises allows students to try, test, validate and evaluate the respective effects of success of the applicability of the topics of the curricular unit.

- 1. Active*
- 2. Practical assignments;*

- 3. *Theoretical classes;*
- 4. *Theoretical-Practical Classes;*
- 5. *Use cases;*

Objectives

- a) *Understand the relational model, methodologies for modeling and implementing DB.*
- b) *Understand and use the SQL language in a relational DB.*
- c) *Understand the particularities and potentialities of spatial DBs;*
- d) *Being able to develop a (spatial) data model that supports the information and implementation requirements;*
- e) *Manipulate spatial databases in terms of information needs, using SQL for operations on data and spatial analysis;*
- f) *Analyze DB at a spatial level, spatial and process modeling.*

Correspondence:

- 1, 2, 4 and 5: b, d), e), f)
- 3: a), b), c)

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Date, C., An Introduction to Database Systems (6th Ed), Addison-Wesley, 1994.*
- Damas, Luis, Structured Query Language, 6ª Edição, FCA, 2005.*

Anexo II - Biologia

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Biologia

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Biology

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CN

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

108

9.4.1.5. Horas de contacto:

T: 16 h + PL: 32 h

9.4.1.6. ECTS:

4

9.4.1.7. Observações:

As Aulas Teóricas serão leccionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Álvaro Inácio Teixeira de Queiroz (T: 8h; PL: 16 h)

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

José Manuel Gonçalves Pires (T: 8h; PL: 16 h)

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

A UC de biologia visa:

- a) familiarizar os estudantes com metodologias de estudo sobre a diversidade de seres vivos com especial atenção para a integração de conhecimentos sobre a forma, função e os diferentes níveis de organização biológica, numa perspetiva evolutiva.*
- b) estimular os estudantes a utilizar uma abordagem integrada das questões funcionais sobre a adaptação dos seres vivos ao meio ambiente, de forma a realizar uma interpretação correta de respostas comportamentais dos seres vivos a ambientes stressantes, permitindo assim sua intervenção em ações de preservação da biodiversidade.*
- c) conferir competências para a intervenção na valorização da biodiversidade tendo em conta as características morfológicas e funcionais dos principais grupos de seres vivos, as suas necessidades em termos de fatores ambientais necessários ao desenvolvimento e o seu interesse na sustentabilidade do meio ambiente.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The curricular unit of Biology aims at

- a) familiarizing students with study methods about the diversity of living beings with particular attention to the integration of knowledge about morphology, function and the different levels of biological organization, in an evolutionary perspective.*
- b) stimulating students to use an integrated approach to functional questions about the adaptation of living organisms to the environment, in order to perform a correct interpretation of their behavioral responses to stressful environments, allowing its involvement in biodiversity conservation actions.*
- c) providing competences for intervention in the valorization of biodiversity taking into account the morphological and functional characteristics of the main groups of living beings, their needs in terms of environmental factors, necessary for their development, and its importance in environmental sustainability.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Organização celular: Organismos unicelulares e pluricelulares - evolução e diversidade; relações e interações entre seres vivos.*
- 2. Estrutura/função da membrana plasmática, Sistemas membranares e compartimentos celulares. Principais vias metabólicas das células animais e vegetais.*
- 3. As Plantas: aspetos morfológicos e funções dos diversos órgãos. Fatores ambientais que controlam o desenvolvimento das plantas: água, luz, nutrientes, CO₂ e microrganismos. Adaptação das plantas ao meio ambiente.*
- 4. Os invertebrados. Aspetos básicos da evolução e principais aspetos da biologia dos invertebrados. Adaptação ao meio ambiente e papel dos invertebrados como bio-indicadores da qualidade ambiental.*
- 5. Aparecimento dos vertebrados. Os diferentes níveis de evolução dos vertebrados. Evolução dos modelos de locomoção: dos peixes aos mamíferos. Adaptação ao habitat terrestre e mecanismos de dispersão. Fragilidade dos habitats dos vertebrados perante os riscos ambientais.*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Cellular organization: unicellular and multicellular organisms - evolution and diversity; relationships and interactions between living beings.*
- 2. Structure / function of the plasma membrane, membrane systems and cellular compartments and their metabolism. Special features of animal and plant cells.*
- 3. Plants: morphological aspects and functions of the various organs. environmental factors that control plant development: water, light, nutrients, CO₂ and microorganisms. Plant adaptation to the environment.*
- 4. Invertebrates. basics of evolution and main aspects of invertebrate biology. Adaptation to the environment and the role of invertebrates such as environmental quality bio-indicators.*
- 5. Appearance of vertebrates. The different levels of evolution of vertebrates. Evolution of locomotion models: from fish to mammals. Adaptation to terrestrial habitat and dispersal mechanisms. Fragility of habitats of vertebrates against environmental risks.*

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

Cap 1 e 2: proporcionam conhecimento, perceção e aquisição de aptidões nec. à compreensão da origem e diversidade celular, à org. estrutural e funcional da cél, e da diversidade e potencialidades dos sist. celulares

Cap 3,4 e 5: proporção e estudo da biodiversidade através de grupos taxonômicos, adaptações ao ambiente e a utilização de seres vivos como bioindicadores da qual. ambiental. Relação entre seres vivos e suas características morfológicas e funcionais, a diversidade de habitats e fatores críticos que afetam o equilíbrio dos ecossist; explicam-se os mec. de adaptação e como condicionaram a dispersão dos seres vivos;o impacto das alterações ambientais e territoriais sobre a biodiversidade e a perda de patrimônio genético, dotando-os de capacidade de análise crítica e de competências para a interpretação da biodiversidade

Correspondência entre conteúdos programático (CP) e obj de aprendizagem (OA):

CP1: OA a)

CP2: OA a) e b)

CP3 e 4: OA a), b) e c)

CP5: OA b) e c)

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

Chap 1&2 provide knowledge, perception and acquisition of skills nec. to understand the origin and diversity of cells, their structural and functional organization, and the diversity and potential of cellular syst.

Chap 3,4&5 provide the study of biodiversity through the analysis of taxonomic groups, adaptations to the environment and the use of living beings as bioindicators of environmental quality. Establishes the relationship between living beings and their morphological and functional characteristics, the diversity of habitats and critical factors that affect ecosystems balance; explain the mechanisms of adaptation and how they control the dispersion of living beings; the impact of environmental and territorial changes on biodiversity and the loss of genetic heritage, leading to critical analysis capacity and skills for the interpretation of biodiversity

Course contents (CC) & learning obj (LO) correspondence:

CC1: LO a)

CC2: LO a) and b)

CC3&4: LO a), b) and c)

CC5: LO b) and c)

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas utilizam uma metodologia expositiva e expositiva/interativa, para apresentar interpretar, analisar e relacionar os conceitos e conhecimentos. As aulas praticas de laboratório integram e aplicam conhecimentos, recorrendo ao desenvolvimento de técnicas laboratoriais para estudo da Biologia e à análise e discussão dos resultados obtidos.

A avaliação contínua consiste numa parte prática que inclui a elaboração de um herbário/insectário e uma prova prática ao microscópio, valendo 40% da nota final, e duas frequências teóricas, com o peso de 60% da nota final. A avaliação em exame consiste numa prova escrita teórica versando sobre todos os conteúdos abordados (60%) e uma prova prática (40%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures utilize a methodology of demonstration and presentation / interactive display to interpret, analyse and relate the concepts and knowledge. Laboratorial practical classes integrate and apply knowledge, using the development of laboratory techniques for the study of biology and the analysis and discussion of the results. Students will be led by class issues; they will explore the issues and the solution provided by each group.

Students are evaluated for rigor, relevance and clarity in the preparation and presentation of the solution to the questions proposed (40% of the continuous evaluation - CA). The assessment is completed by carrying out a frequency, consisting of the theoretical component (60% CA) added to the CA component.

The evaluation by exam consists of written test dealing on all contents studied.

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

As metodologias de ensino incluem a leção de 16h de aulas teóricas que recorrem a uma estratégia de exposição interpretativa em que os alunos são envolvidos recorrendo à visualização e análise de conteúdos a partir de esquemas/vídeos e subsequente exploração dos mesmos temas durante 32h de aulas práticas de laboratório que recorrem à realização de protocolos experimentais e a perguntas-questão como estratégia para conduzir os alunos na pesquisa dirigida e na construção interpretativa dos resultados. Os protocolos abordam diversas técnicas de laboratório aplicadas no estudo da biologia. Estas metodologias estão em coerência com as competências da unidade curricular pois visam capacitar o aluno em compreender, identificar e relacionar o conhecimento atual sobre Biologia dos seres vivos e a biodiversidade. Desta forma poderão ser atingidos os objetivos propostos capacitando os estudantes para a interpretação do papel fundamental das células e dos componentes celulares, da diversidade morfológica e funcional dos seres vivos e para os processos adaptativos que estes desenvolverem na natureza. Pretende-se também criar competências de trabalho coletivo e de apresentação/comunicação ou de estruturação trabalhos através da metodologia de resposta a questões aula.

Os temas propostos, as metodologias de ensino-aprendizagem e os elementos de avaliação asseguram uma dimensão transversal e sistémica de desenvolvimento de um conjunto alargado de competências individuais e coletivas que vão de encontro aos reais objetivos desta unidade curricular. Para além das horas de aulas presenciais há ainda um acompanhamento contínuo dos alunos através da interação aluno-docente via plataforma de b-learning.

O regime de avaliação contínua foi estabelecido para uma aferição acompanhada ao longo do semestre, dos conhecimentos e aptidões dos estudantes no sentido de aferir competências em construção. Na avaliação continua a realização da frequência permite ainda aferir se as competências de integração de conhecimentos foram alcançadas.

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

The teaching methodologies include 16 hours of lectures that use a strategy of interpretive exhibition in which students are involved by using the visualization and analysis of contents from schemes/videos and subsequent analysis of these contents in a total of 32 hours of laboratorial practical classes. In laboratories students will be able to develop laboratory protocols and questions/issues as a strategy to lead students in directed research and construction of interpretive results. In the laboratorial sessions students will develop different laboratorial techniques usually applied in the study of biology. Consequently, can be reached the objectives and students will be able to interpret understand, identify and relate current knowledge of biology of living beings and biodiversity. In this way can be achieved the objectives proposed, enabling students to interpret the key role of cells and cellular components, morphological and functional diversity of living beings and the adaptive processes that they have developed in nature. Skills of collective work, presentation or structuring work are also achieved through the methodology of searching solution to the questions/issues proposed. The proposed themes, the teaching-learning methodology and the evaluation elements ensure a transverse dimension and systematic development of a wide range of individual and collective skills that meet the real objectives of this course. In addition to the classroom hours there is continuous monitoring of students through the student-teacher interaction via b-learning platform. The assessment scheme was established for a continuous measurement throughout the semester, to assess knowledge and skills of students, in order to evaluate competences in construction and the realization of a test allows assessing the integration of knowledge.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Campbell, Neill A., et al. 2012. Biology: concepts & connections. Pearson, Boston.

Carneiro, José. 2005. Biologia celular e molecular. Gaunabara Koogan, Rio de Janeiro

Gilbert, Scott F. 2008. Biologia do desenvolvimento. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

Karp, Gerald. 1999. Cell and molecular biology: concepts and experiments. John Wiley & Sons, New York.

Kutschera, Ulrich & Garrido, Carlos. 2013. Biologia evolutiva: rev. cient. João Ramalho de Sousa Santos. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

Mader, Sylvia S. & Windelspecht, Michael. 2013. Biology. McGraw-Hill, cop., New york

Raven, Peter H.; Evert, Ray F.; Eichhorn, Susan E. 2005. Biology of plants. W.H. Freeman and Company, cop., New York.

Anexo II - Climatologia e Geomorfologia

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Climatologia e Geomorfologia

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Climatology and Geomorphology

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CN

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T=16 h; PL=40 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Isabel de Maria Cardoso Gonsalves Mourão (T: 11 h; PL: 30 h)

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

José Raul de Oliveira Rodrigues (T: 5 h; PL:10 h)

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

Compreender a influência dos fatores climáticos na distribuição dos climas e microclimas da Terra e os impactos nos ecossistemas e na biodiversidade. Capacitar para a compreensão do papel da atmosfera e dos oceanos no balanço de energia da Terra.

Estudar as causas naturais e avaliar os impactos da ação do homem nas alterações climáticas e as consequências na evolução da biosfera, na biodiversidade e na sustentabilidade e qualidade de vida da humanidade. Analisar as medidas de mitigação. Avaliar as interações entre o clima, o solo e as plantas, incluindo os efeitos dos diversos elementos climáticos.

Compreender a dinâmica geomorfológica, as formas e génese da topografia e os tipos de erosão e as respetivas consequências na evolução da paisagem.

O conhecimento da dinâmica do clima e da geomorfologia permitirá o desenvolvimento de competências com aplicação na gestão da produção agrícola e de áreas classificadas, no ordenamento e gestão do território e na avaliação de impacte ambiental.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Understanding the influence of climatic factors on the distribution of climates and microclimates of the Earth and their impacts on ecosystems and biodiversity. Understanding the role of the atmosphere and oceans in Earth's energy balance.

Study the natural causes and assess the impacts of human actions on climate change and the consequences in the biosphere evolution, on the biodiversity and on humankind sustainability and quality of life. Analyse mitigation measures. Evaluate the interactions between climate, soil and plants, including the effects of the various climatic elements.

Understanding the dynamic geomorphological, forms and genesis of the topography and the types of erosion and the respective consequences in the evolution of the landscape.

Knowledge of the dynamics of climate and geomorphology allow the development of skills with application on management of agricultural production and of protected areas, land management and environmental impact assessment.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Influência dos fatores climáticos nos tipos de clima e distribuição dos ecossistemas e da biodiversidade

2. Estrutura e composição da atmosfera

3. Elementos climáticos

3.1 Radiação solar e radiação terrestre

3.2 Balanço médio de energia da terra e da atmosfera

3.3 Temperatura do ar e do solo

3.4 Evaporação e evapotranspiração - balanço hídrico do solo

3.5 Humidade atmosférica e precipitação

3.6 Geadas

3.7 Vento

4. Medição dos elementos climáticos - Estações e redes meteorológicas

5. Alterações climáticas: causas naturais e antropogénicas: aquecimento global (efeito de estufa e camada de ozono), acidificação e concentração de partículas.

6. Evolução do clima, cenários de alterações climáticas e impactos na biodiversidade e na sustentabilidade e qualidade de vida da humanidade. Medidas de mitigação

7. Geomorfologia estrutural: estrutura geológica e unidades morfoestruturais

8. Geomorfologia dinâmica: processos da erosão e agentes de transporte

9. Geomorfologia no funcionamento e gestão territorial

9.4.5. Syllabus:

1. Influence of climatic factors: climate types, distribution of ecosystems and biodiversity

2. Structure and composition of the atmosphere

3. Climatic elements:

3.1. Solar radiation and terrestrial radiation

3.2. Average energy balance of the earth and the atmosphere

3.3. Air and soil temperature

3.4. Evaporation and evapotranspiration - soil water balance

3.5. Atmospheric humidity and precipitation

3.6. Frosts

3.7. Wind

4. Measurement of climatic elements - weather stations and networks

5. Climate change - causes and mitigation: global warming (greenhouse effect and ozone layer), acidification and concentration of particles

6. Climate change scenarios and impacts on biodiversity and on humankind sustainability and quality of life. Mitigation Measures

7. Structural geomorphology - geological structure and morphostructural units

8. Geomorphology dynamics - processes of erosion and transport agents

9. Geomorphology and land management

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

O estudo dos fatores climáticos permite compreender a distribuição dos tipos de clima e da biodiversidade existente nos diferentes biomas. A composição da atmosfera, os elementos climáticos e o cálculo do balanço hídrico do solo, conduzem à avaliação das interações entre o clima, o solo e as plantas, base do funcionamento dos ecossistemas. A análise do balanço médio de energia da terra e da atmosfera induz à compreensão das alterações climáticas e, acompanhado pelos relatórios do OMM, IPCC, AEA, UE e FAO, avaliam-se os impactos e as consequências nos ecossistemas e na sustentabilidade e qualidade de vida da humanidade. As medidas de mitigação são analisadas numa perspetiva de mudança do desenvolvimento económico e social no que respeita ao consumo de energia e de recursos naturais. O estudo da geomorfologia estrutural e dinâmica permitirá compreender a dinâmica geomorfológica, as formas e génese da topografia, os tipos de erosão e as respetivas consequências na evolução da paisagem.

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

The study of the climatic factors allows the understanding of the earth climates distribution and biomes biodiversity. The composition of the atmosphere, the climatic elements and the soil water balance leads to the assessment of the interactions between climate, soil and plants, enabling to understand the ecosystems functioning. The evaluation of the average earth's and atmosphere energy balance leads to the understanding of climate change. The impacts and consequences on ecosystems, on sustainability and human quality of life are assessed, accompanied by the WMO, IPCC, EEA, UE and FAO reports. Mitigation measures are analyzed from the perspective of changing economic and social development with regard to the consumption of energy and natural resources. The study of structural and dynamic geomorphology allows the comprehension of the geomorphological dynamics, forms and genesis of the topography, the types of erosion and the respective consequences in the evolution of the landscape.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas T(16h) decorrem com metodologias expositivas de apresentação dos conteúdos programáticos recorrendo a meios de projeção audiovisuais. As aulas PL (40h) decorrem com metodologias ativas, explicativas e interrogativas dos conteúdos programáticos, exercícios de cálculo sobre determinados conteúdos e demonstração de equipamentos, promovendo-se a interação de grupo. O acompanhamento presencial dos docentes é complementado com a plataforma e-learning e a biblioteca de conhecimento on-line. A avaliação será preferencialmente contínua, existindo também exames escritos finais. A avaliação contínua inclui dois testes teóricos (70%) e dois trabalhos (30%). Um individual com o tema "Classificação climática de duas regiões da Terra" e o outro de grupo com temas selecionados no âmbito das AC (causas, consequências e mitigação), com pesquisa bibliográfica, apresentação escrita, oral e discussão.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures will be presented through a methodology exhibition on the syllabus using audiovisual media projection. Practical classes develop active explanatory and interrogative methodologies of the syllabus, exercises on calculating certain content and demonstration of equipment, promoting the group interaction. Tutorial attendance is complemented by e-learning platform and on-line library of knowledge.

The evaluation will be preferably continuous although there are final exams. Continuous assessment includes two written tests (70%) and two assignments (30%). One is individual work with the theme "Climate classification of two sites of the Earth" and the other is group work concerning selected issues in the context of climate change (causes, consequences and mitigation), with bibliographical research, writing and oral presentation and discussion.

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

As metodologias expositivas e explicativas de apresentação do conteúdo programático são acompanhadas com a apresentação audiovisual de palavras-chave, fotografias, esquemas, exemplos, vídeos e informação relevante disponível na internet, que permitirá uma exposição interativa, estimulando a discussão e a partilha de informações, e contribuirá para a compreensão da influência dos fatores climáticos na distribuição dos biomas e dos microclimas da Terra, dos diversos elementos climáticos e interações entre o clima, o solo e as plantas, para a avaliação das causas naturais e dos impactos da ação do homem nas alterações climáticas, nomeadamente, na evolução da biosfera, na biodiversidade e na sustentabilidade e qualidade de vida da humanidade e ainda da análise das medidas de mitigação. Metodologias idênticas são utilizadas para a compreensão da dinâmica geomorfológica, das formas e génese da topografia e dos tipos de erosão e as respetivas consequências na evolução da paisagem.

A demonstração do funcionamento de equipamentos de medição de elementos climáticos (data logger e sensores) e a resolução de exercícios de cálculo no âmbito do balanço médio de

energia da terra e da atmosfera, dos processos adiabáticos, do balanço hídrico do solo pelo método de Thornthwaite Mather, incluindo a estimativa da evapotranspiração potencial e real, da humidade relativa e absoluta do ar, da pressão de vapor real e saturada e das condições de saturação do ar, com interação de grupo na resolução, interpretação e discussão dos resultados, complementam a compreensão dos respetivos conteúdos programáticos contribuindo para a concretização dos objetivos da UC.

Os trabalhos individual e de grupo dão ênfase para a aplicação de conhecimentos em acréscimo às aulas teóricas e práticas, complementadas com a plataforma e-learning (Moodle) onde se encontrará, entre outra informação, um conjunto de documentos e de outra informação relevante sobre a UC, e da biblioteca de conhecimento on-line, que permitirá o aluno aceder à bibliografia internacional através de browsers como o B-On, ISI Web of knowledge, ou Sciencedirect, contribuindo para melhorar o desempenho na comunicação escrita e oral no âmbito da avaliação dos estudantes. A diversidade de temas, de métodos de ensino-aprendizagem e de elementos de avaliação assegurará o desenvolvimento dum conjunto alargado de competências individuais e coletivas que se pretendem com esta UC.

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

The explanatory and expository presentation of the syllabus are accompanied with audio-visual presentation of keywords, pictures, diagrams, examples, videos and relevant information available on the internet, which will allow an interactive exhibit, encouraging discussion and information sharing, and contribute to the understanding of the influence of climatic factors on the distribution of biomes and microclimates of the Earth, the various climatic elements and interactions between climate, soil and plants, to the evaluation of natural causes and impacts of human actions on climatic changes, particularly in the evolution of the biosphere, biodiversity and sustainability and quality of mankind life and yet the analysis of mitigation measures. The same methodologies are used to understand the geomorphological dynamic, shapes and origins of topography and types of erosion and the respective effects on landscape evolution. The demonstration of climatic elements measurement equipments (data logger and sensors) and problem solving calculations, on the average energy balance of the earth and the atmosphere, the adiabatic processes, the soil water balance by Thornthwaite Mather method including the estimation of potential and actual evapotranspiration, the absolute and relative humidity of the air, the saturated and actual air vapor pressure and conditions of air saturation, with group interaction in the resolution, interpretation and discussion of results complement the understanding of respective syllabus contributing to the achievement of the objectives of the CU.

The individual and group assignments emphasize the application of knowledge in addition to theoretical and practical lessons and is supplemented with e-learning platform (Moodle) where the students find, among other information, a set of documents and other relevant information on the CU, with the library of knowledge online, allowing students access to international literature through browsers such as B-On, ISI Web of knowledge, or Sciencedirect, helping to improve performance in written and oral communication in the evaluation of students. The diversity of topics, methods of teaching-learning and evaluation elements will ensure the development of a wide range of individual and collective skills that are intended with this CU.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Ahrens, CD 2000. *Meteorology today-an introduction to weather, climate and the environment*. 6th ed., Brooks/Cole, USA

Couto, MAG 2011. *Atlas Climático Ibérico - (1971-2000)*. Agencia Estatal de Meteorología, Espanha e Instituto de Meteorologia, Portugal

Jiménez, JM 1992. *Geomorfología general*. Editorial Síntesis, Madrid

Miranda, PMA 2001. *Meteorologia e ambiente*. Universidade Aberta, Lisboa

Santos, FD e Miranda, P (Ed.) 2006. *Alterações climáticas em Portugal. Cenários, impactos e medidas de adaptação*. Projecto SIAM II, Gradiva, Lisboa

Snyder, RL, Melo-Abreu, JP e Matulich S 2005. *Frost Protection: fundamentals, practice and economics*. FAO, Séries 10, Roma (online)

Teixeira, C e Gonçalves, F 1980. *Introdução à geologia de Portugal*, INIC, Lisboa

Bird, E 2000. *Coastal Geomorphology. An introduction*. John Wiley & sons, England. (online)

Cartas Geológicas de Portugal e respetivas Notícias Explicativas, Serviços Geológicos de Portugal

Relatórios das organizações: OMM, IPCC, AEA e FAO

Anexo II - Geodesia e Cartografia Digital

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Geodesia e Cartografia Digital

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Geodesy and Digital Cartography

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

INF

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T=16 h; PL=40 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Joaquim Mamede Alonso (T: 16 h)

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

João Francisco Fernandes Gonçalves (PL: 40 h)

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

A Unidade Curricular de Geodesia e Cartografia Digital, estuda a representação da superfície da terra, mediante a leitura e análise espacial dos dados. Aplicam-se processos de aquisição e transformação de bases de dados espaciais. Estruturam-se e organizam-se projetos e sistematizam-se dados existentes, onde se incluem princípios e normas de organização, leitura, edição e publicação analógica e digital de cartografia de referência e temática. O conhecimento das componentes, procedimentos e técnicas de análise qualitativa e quantitativa da informação cartográfica, garante competências para: i) realizar técnicas de transformação espacial e de formatos; ii) recolher e organizar dados digitais, destacando-se capacidades para projetar e comunicar informação com base na cartografia produzida; iii) modelar, avaliar e valorizar bases digitais, associadas à monitorização e informação ambiental.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The Course of Geodesy and Digital Cartography studies the representation of the earth, by reading and spatial data analysis. Apply processes of acquisition and processing of spatial databases are structured and organized existing projects and data, which includes principles and rules of organization, reading, editing and analog and digital publishing reference and thematic cartography. The knowledge of components, procedures and techniques of qualitative and quantitative analysis of cartographic information, guarantees skills to: i) perform spatial processing techniques and formats; ii) collect and organize digital data, highlighting capabilities to design and communicate information based on cartography produced; iii) to model, evaluate and valuing digital databases, associated with environmental monitoring and information.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1 Geodesia e Cartografia (20 h)

1.1 Astronomia, Geodesia, Geofísica, Geografia e Cartografia

1.2 Superfícies (geóides e elipsoides) de referência e campos gravíticos

1.2 sistemas de referenciação espacial (origem e sistemas de coordenadas globais e locais)

1.3 redes geodésicas e altimétricas (definição e implementação)

1.4 séries de cartografia de referência e temática nacionais

2 Projetos de cartografia digital (20 h)

2.1 Normas e conceitos de modelos de dados, desenho técnico e catálogo de objetos

2.2 Digitalização, captura e transformação de dados/formatos espaciais

2.3 Análise e leitura de cartas/peças desenhadas

2.4 Edição e comunicação cartográfica analógica e digital

- 3. *Análise de superfícies 3D, fisiografia e cartografia 4D*
- 3.1 *formas de representação altimétrica e relevo*
- 3.2 *modelos numéricos do terreno (desenvolvimento e qualidade)*
- 3.3 *análise fisiográfica e cálculo de volumes/análise superfícies 3D*
- 3.4 *análise e representação de processos espaciais e dinâmicos 4D*

9.4.5. Syllabus:

- 1 *Geodesy and Cartography*
- 1.1 *Astronomy, Geodesy, Geophysics, Geography and Cartography*
- 1.2 *Reference surfaces (geoids and ellipsoids) and gravity fields*
- 1.2 *Spatial referencing systems (datum and global/local coordinate systems)*
- 1.3 *Geodetic and altimetric networks (definition and implementation)*
- 1.4 *national reference and thematic cartography series*
- 2 *Digital cartography and project*
- 2.1 *Standards and concepts of data models, technical drawing and object catalog*
- 2.2 *Scanning, capturing and transforming spatial data/formats*
- 2.3 *Analysis and reading of maps/drawing charts*
- 2.4 *Analog and digital cartographic edition and communication*
- 3. *3D surfaces analysis, physiography and 4D cartography (16 h)*
- 3.1 *Altimetry and relief representation/analysis*
- 3.2 *Numerical terrain models (development and quality)*
- 3.3 *Physiographic analysis and volume calculation/3D surface analysis*
- 3.4 *analysis and representation of 4D spatial and dynamic processes*

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

Os conteúdos programáticos da UC encontram-se direta e sequencialmente relacionados com os objetivos ao nível conceptual, de aquisição de domínios e capacidades práticas, inclusive tecnológicas, na sua relação com os atos profissionais esperados. Assim, os objetivos e as competências enquadram-se nos conteúdos programáticos com: i) a compreensão e aplicação das técnicas de definição e transformação dos sistemas de referenciação espacial, em particular nos sistemas de coordenadas geodésicas e retangulares (Cap. 1); ii) estudo e aplicação das técnicas e normas de representação de desenho técnico em objetos ou em territórios, bem como estudar e aplicar as bases de implementação de projetos de cartografia digital (Cap. 2); iii) desenvolver os princípios e a realização de exercícios de análise fisiográfica com a construção e análise de superfícies tridimensionais, bem como produção de informação derivada (Cap. 3)

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

The CU syllabus are related to the objectives the conceptual level, the acquisition of domains and practical skills, including technology, in its relationship with professional acts expected. The objectives and skills are covered in the syllabus with: i) the understanding and application of technical definition and processing of spatial referencing systems, particularly in geodetic and rectangular coordinate systems (Chapter 1).; ii) study and implementation of techniques and technical drawing representation standards objects or territories, as well as study and apply the implementation of databases of digital mapping projects (Chapter 2); iii) develop the principles and implementation of physiographic analysis exercises with the construction and analysis of threedimensional surfaces, as well as production of derived information (Chapter 3).

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC inclui desenvolvimento de temas abordados em contexto teórico (16 h), acompanhado de aulas práticas laboratoriais (PL) (40 h) onde serão desenvolvidos exercícios de aplicação dos conteúdos abordados. Serão adotados métodos expositivos para transmitir aos alunos conceitos teóricos dos temas abordados sempre com a exposição de exemplos práticos já desenvolvidos e enquadramento na temática ambiental. Serão desenvolvidos exercícios práticos ao longo das aulas PL ou trabalho de campo.

Avaliação: 2 elementos: avaliação teórica e avaliação prática:

- i) trabalho pratico (60%) a realizar em grupos de 3 elementos: 30% para a quantidade e qualidade do trabalho desenvolvido; 15% para apresentação das metodologias e resultados em termos de relatório; 15% para a discussão final em contexto de aula*
- ii) elaboração frequência ou exame final correspondente a uma prova escrita sobre os temas teórico-práticos abordados nas aulas (40% da nota final)*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course includes the development of topics addressed in lectures (16 h), accompanied by practical laboratory classes (PL) (40 h) where exercises will be developed covering the CU syllabus. Expository methods will be adopted to transmit to students the theoretical concepts, together with the presentation of practical examples regarding environmental framework and applications. Practical exercises will be developed in practical classes (PL) and field work.

The evaluation system is composed of 2 elements, theoretical assessment and practical assessment:

- i) practical work (60%) to be carried out in groups of 3 elements: 30% for the quantity and quality of the databases organized; 15% for the methodologies and results presentation in the*

report; 15% for the final discussion in class

ii) final exam or individual frequency, corresponding to a written test on theoretical and practical topics covered in class (40%).

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

Nesta UC pretende-se adotar metodologias que de certa forma introduzam um conhecimento teórico enquadrado na sua componente prática, através de exercícios em contexto real de análise, com abordagens ao desenvolvimento de competência de investigação associada. Este enquadramento encontra-se desenhado ao longo das aulas práticas e teóricas, complementando-se nos elementos de avaliação prática e acompanhamento nas respetivas aulas. Nesta UC, explora-se o desenvolvimento de exercícios práticos num contexto demonstrativo, associado à componente de investigação que o aluno deverá ser capaz de desenvolver, no sentido da conceção do problema e conseqüentemente com abordagens de resolução e análise posterior, tendo para o efeito a necessidade de interligar e associar os conceitos teóricos com a respetiva atividade/resolução e análise prática do mesmo.

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

This course adopts methodologies that introduce theoretical knowledge framed in the practical component, through exercise in real context analysis. This framework is designed over the practical and theoretical classes, complementing in the elements of practical assessment and monitoring in their respective classes. In this, it explores the development of practical exercises in a statement context associated with the research component that the student should be able to develop the design of the problem and consequently with solving approaches and further analysis, and for this purpose the need to link and associate the theoretical concepts with their activity / resolution and analyze practice of it.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Gaspar, J. A., 2004. Cartas e Projeções Cartográficas. LIDEL - Edições Técnicas Lda, Mafra, 312pp.

IGEOE (2002); Manual de leitura de Cartas; Lisboa; 5ª Edição.

Robinson, A.; Morrison, J.; Muehrcke, P.; Kimerling, A.; Guptill, S., 1995. Elements of Cartography, Sixth edition. Wiley, 688 pp.

Slocum, T.; McMaster, R.; Kessler, F.; Howard, H., 2008. Thematic Cartography and Geovisualization, Third Edition. Pearson. 576 pp.

Anexo II - Matemática

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Matemática

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Mathematics

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

T: 14 h + TP: 32 h + PL: 32 h

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Sandra Cristina Gonçalves da Silva (T: 14 h + TP: 32 h + PL: 32 h)

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

<sem resposta>

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

Objectivos

- i. Compreender e utilizar de modo eficiente os conceitos de Análise, Álgebra Linear e Investigação Operacional que constam do programa para resolver questões na área da licenciatura;*
- ii. Conhecer e aplicar instrumentos computacionais para resolução de problemas.*

Competências

- i. Domínio dos conceitos gerais de matemática de nível superior.*
- ii. Capacidade para trabalhar com dados experimentais e contribuir para sua análise.*
- iii. Capacidade para demonstrar, integrar e aplicar os conhecimentos teóricos nas diferentes áreas de conhecimento.*
- iv. Capacidade para formular problemas, tomar decisões e interpretar as soluções nos contextos originais desses problemas.*
- v. Capacidade para utilizar as ferramentas computacionais de cálculo numérico e simbólico para propor e resolver problemas.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives

- i. Understand and use effectively the concepts of Analysis, Linear Algebra and Operational Research listed in the program to address issues in the area of knowledge;*
- ii. Know and apply computational tools to solve problems.*

Competences

- i. Field the general concepts of mathematics of higher education*
- ii. Ability to work with experimental data and contribute to its analysis;*
- iii. Ability to demonstrate, integrate and apply theoretical knowledge in different areas of knowledge.*
- iv. Ability to formulate problems, make decisions and interpret solutions in the original context of these problems.*
- v. Ability to use computer tools for symbolic and numerical computation to propose and solve problems.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1 - Funções de uma variável

Estudo de funções

Modelação Matemática: aplicação à biologia, física e economia

Derivada: interpretação, regras de derivação e aplicações

2 - Integrais Simples

Integral simples indefinido e definido: interpretação e definição. Teorema fundamental do cálculo

Técnicas de integração

Aplicação dos integrais: cálculo áreas e resolução de equações diferenciais

3 – Funções de duas variáveis

Domínio, representação gráfica, curvas de nível.

Derivadas Parciais

4 - Integrais Duplos

Interpretação, definição e propriedades. Teorema de Fubini
Cálculo sobre regiões retangulares e não retangulares
Aplicações: volumes de sólidos
5 – Noções básicas de Álgebra Linear e Programação Linear
Sistemas de Equações Lineares: método de eliminação de Gauss e discussão de Sistemas
Matrizes: operações, resolução de sistemas
Programação linear: formulação e resolução gráfica

9.4.5. Syllabus:

1- Functions of one variable

Study of functions

Mathematical Modelling: application to biology, physics and economics.

Derivative: interpretation, derivation rules, higher order derivatives and applications.

2 - Simple Integrals

Integral simple indefinite and definite: interpretation, definition and calculation. Fundamental theorem of calculus

Integration techniques.

Application of integrals: calculating areas and solving differential equations.

3 - Functions of two variables

Domain, graphing, contour

Partial Derivates.

4 - Double Integrals

Interpretation, definition and properties. Fubini's theorem.

Calculation of rectangular and non-rectangular regions.

Applications: volumes of solids.

5 - Basics of Linear Algebra and Linear Programming

Systems of Linear Equations: method of Gaussian elimination and Systems thread.

Matrices: operations, solving systems.

Linear programming: formulation and resolution graphics.

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

O conteúdo programático inicia-se com a revisão de conceitos elementares abordados no ensino secundário para consolidação e domínio destes. Os temas abordados, referenciados no capítulo I, são abordados numa vertente aplicada em problemas reais das diferentes áreas científicas. Para além disso, é dado a conhecer software matemático para formulação e resolução de problemas.

Nos restantes capítulos (II, III, IV e V), é feita a introdução dos diferentes conceitos abordados no nível superior, como os integrais simples e duplos, funções reais de duas variáveis, sistemas e matrizes e por fim, programação linear. Em todos estes temas, os conceitos teóricos novos começam por ser introduzidos e após a sua perceção, são desenvolvidos através de aplicações em questões biológicas, físicas, geométricas, etc. Para além disso, todas estas temáticas são visualizadas e desenvolvidas com o recurso a software matemático, valorizando o processo de produção de conhecimentos e aplicação em contexto real.

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

The CU begins with a review of basic concepts addressed in secondary education to consolidate those knowledge. The topics discussed, referenced in Chapter I, are addressed in a strand of real problems applied in different scientific areas. Furthermore, it is made known mathematical software for formulation and problem solving.

In the remaining sections (II, III, IV and V), are introduced different concepts covered at the top level, as integral single and double, functions of two variables, matrices and systems, and finally, linear programming. In all these issues, the new theoretical concepts are first introduced and after their perception, are developed through applications in different fields: biological, physical, geometric, etc.. Furthermore, all these issues are viewed and developed with the use of mathematical software, enhancing the process of knowledge production and application in the real world.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC organiza-se em aulas teóricas (16h), teórico-práticas (32h) e práticas-laboratoriais (32h). As aulas presenciais são complementadas com trabalho individual.

As aulas teóricas são essencialmente expositivas, sendo apresentados os conceitos e resultados fundamentais dos diferentes conteúdos do programa e algumas aplicações. Nas aulas teórico-práticas e práticas-laboratoriais os alunos realizam, sob a orientação do docente uma série de exercícios propostos e recorrem a software matemático na resolução de problemas.

Pretende-se ainda diagnosticar o nível de conhecimento dos alunos, orientar o aluno na criação de métodos de estudo e acompanhar e apoiar os alunos na aprendizagem da matéria lecionada através do esclarecimento de dúvidas. Atividades de trabalho não presencial incidem no trabalho autónomo do estudante.

A avaliação inclui Testes Escritos e um teste computacional e Exame.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This curricular unit is organized into theoretical (16h), theoretical-practical (32h) and practical-laboratory (32h) classes. The classroom sessions are supplemented by student's personal assignment.

Theoretical classes are essentially expository and present the fundamental concepts and results of the different contents of the program and some applications. In theoretical-practical and practical-laboratory classes, students perform under the guidance of the teacher proposed a series of exercises and resort to mathematical software in the troubleshooting. It is also aims to diagnose the level of knowledge of students, guide the student in the creation of methods of study and support students in learning the subject taught by clarifying doubts. Activities focus on work without attending independent student work.

The assessment includes: i. written and computational tests; ii. Final Exam.

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

A organização dos conteúdos da UC e as metodologias de ensino a adotar passam pela abordagem dos conceitos teóricos com base em técnicas expositivas (nas aulas teóricas), e o recurso à referência de casos de estudo como exemplo das suas aplicações a situações reais nas aulas teórico-práticas e computacionais.

Nas aulas teóricas e teórico-práticas desenvolvem-se metodologias de ensino-aprendizagem e atividades de carácter teórico e aplicado, para compreensão dos conceitos e aplicação na sua área de estudo. Os exemplos práticos abordam várias áreas de conhecimento deste ciclo de estudos, pretende-se desenvolver exemplos de modelação para análise e previsão da propagação de poluição, do crescimento bacterial, previsões económicas, etc; aplicações à Física através por exemplo do conceito de derivada; formulação e resolução problemas de otimização a nível da maximização de lucros, minimização de custos, maximização de produção, etc.; aplicações das derivadas parciais na biologia e economia; aplicação de matrizes na informação geográfica; aplicações de integrais no ambiente e biologia e no cálculo de áreas e volumes; entre outras.

Nas aulas prática-laboratoriais promove-se a utilização de ferramentas computacionais de forma a incentivar a capacidade crítica e criativa dos alunos. A nível computacional resolvem-se alguns dos problemas com recurso aos seguintes software livre: WinFunc, CurveExpert, Nucal, WinMat, ProLin, entre outros.

A experiência e competências de carácter teórico e prático a adquirir serão consubstanciadas pelos métodos de ensino-aprendizagem utilizados, bem como pelo sistema de avaliação proposto através da avaliação que contém uma componente teórico-prática (parte escrita) e uma componente prática de natureza computacional. Esta forma de avaliação coaduna-se com os objetivos de aprendizagem apresentados, onde a construção de conhecimentos é baseada na investigação, na aplicação e análise, quer a nível de resolução de exercícios, quer a nível da utilização de recursos informáticos. A diversidade de temas, de métodos de ensino-aprendizagem e de elementos de avaliação asseguram uma dimensão transversal e sistémica de desenvolvimento dum conjunto alargado de competências individuais e coletivas.

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

The organization of the course contents and the adopted teaching methodologies are based on the approach of theoretical concepts during lectures, with the discussion of case studies as examples of its applications to real in in theoretical-practical and computational classes.

In theoretical and theoretical-practical classes are develop teaching-learning methodologies and theoretical and applied activities for understanding and applying the concepts in their field of study. Practical examples address various areas of knowledge this study program is intended to develop examples of modeling for analyzing and forecasting the propagation of pollution, bacterial growth, economic forecasts, etc.; applications to physics for example through the concept of derivative; formulation and solving optimization problems in terms of maximizing profits, minimizing costs, maximizing production, etc..; applications of partial derivatives in the biology and economy; application of geographic information in matrices, applications of integrals in the environment and biology and computation of areas and volumes, among others.

The practical-laboratory classes promote the use of computational tools in order to stimulate critical and creative capacity of students. In computational level resolve some of the problems with using the following free software: WinFunc, CurveExpert, Nucal, WinMat, Prolin, among others.

The experience and skills of theoretical and practical purchase will be embodied by the methods used for teaching and learning, as well as the evaluation system proposed by evaluating containing a theoretical and practical component (written part) and a practical component of computational nature. This form of assessment is consistent with the learning objectives presented, where the construction of knowledge is based on research, analysis and application, both in terms of problem solving, whether in the use of computing resources.

The diversity of subjects, teaching-learning methods and assessment elements provide a transverse and systematic development dimension of a wide range of individual and collective capabilities.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Amaral,I & Ferreira,MAM Matemática-Primitivas e Integrais, Ed Sílabo,1991

Bronson,R Matrizes, Ed McGraw-Hill,1993

Craizer,M & Tavares,G Cálculo integral a várias variáveis,2003

Fleming,DM & Gonçalves,MB Cálculo A: funções, limite, derivação, integração, Ed UFSC,2007

Malta,I, Pesco,S & Lopes,H Cálculo a uma variável (volume 1 e 2), Col Matmídia2003

Ramalhete,M, Guerreiro,J & Magalhães,A Programação Linear, Vol 1&2, Ed McGraw-Hill,1985

Piskounov,N Cálculo Diferencial e Integral, Vol I, Lopes da Silva Ed,1988

Santos,FB Sebenta de Matemáticas Gerais: Primitivas e Integrais, Ed Plátano,1998

Sarrico,C Análise Matemática – Leituras e exercícios, Gradiva,1999

Stewart,J Cálculo, Vol. I&II; 4.ª ed, Ed São Paulo-Pioneira,2006

Swokowski, Cálculo com Geometria Analítica, Vol. 1 e 2, Ed Makron Books,1983

Anexo II - Química e Bioquímica

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Química e Bioquímica

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Chemistry and Biochemistry

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

T: 32 h + PL: 48 h

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Preciosa de Jesus da Costa Pires (T: 32 h + PL: 48 h)

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

<sem resposta>

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

a)Identificar e estudar os compostos inorgânicos e orgânicos, a composição e estrutura da matéria, as reações químicas e a sua estequiometria e equilíbrio. Analisar e acertar equações e identificar os factores que afectam os diferentes tipos de equilíbrio; avaliar o equilíbrio químico

b)Identificar os diferentes tipos de macromoléculas biológicas e compreender as suas funções; Conhecer os níveis de organização estrutural das proteínas; Reconhecer a importância das enzimas como catalisadores; Distinguir os principais tipos de lípidos e glúcidos; Compreender o dogma central da biologia molecular e informação contida no material genético; Compreender os processos que permitem a transformação da energia das biomoléculas em en. química e poder redutor; Explicar a necessidade de regulação metabólica

c)Desenvolver conhecimentos de análise química e bioquímica, nomeadamente, preparação de soluções, identificar e quantificar moléculas
d)Aplicar os conhecimentos adquiridos num trabalho de campo

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- Identify and study inorganic and organic compounds, the composition and structure of matter, chemical reactions and their stoichiometry and equilibrium. Analyze and settle equations and identify the factors affecting different types of equilibrium; evaluate chemical equilibrium.
- Identify the different types of biological macromolecules and understand their functions; Know the levels of structural organization of proteins; Recognize the importance of enzymes as catalysts; Distinguish the main types of lipids and carbohydrates; Understand the central dogma of molecular biology and information contained in genetic material; Understand the processes that allow the transformation of energy of biomolecules in chemical energy and reducing power; Explain the need for metabolic regulation.
- Develop knowledge of chemical analysis and biochemistry, namely, preparation of solutions, identify and quantify molecules.
- Apply the knowledge and skills acquired in a practical work.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

T:

1.Relações mássicas em reacções químicas: equações, estequiometria e rendimento.Equilíbrio químico: eq. ácido-base, soluções tampão, titulações, reacções redox. Cinética química: velocidade de reação, energia de activação, catálise

2.Estrutura de biomoléculas. Proteínas: ligação peptídica, dos aminoácidos à estrutura quaternária de proteínas. Enzimas: da catálise à regulação, cinética enzimática. Hidratos de carbono: ligação glicosídica, dos monossacáridos aos polissacáridos de estrutura e reserva. Lípidos: dos ácidos gordos aos lípidos simples e complexos. Ácidos nucleicos; estrutura e organização do material genético na célula. Metabolismo de biomoléculas

PL:

3.Preparação de soluções, titulação ácido-base e oxidação-redução, velocidade de reacções, separação e identificação de aminoácidos, espectros de absorção, concentração de proteínas, cinética enzimática, testes para hidratos de carbono, activid enzimática

4.Trabalho sobre a caracterização da amostra de água que o aluno recolheu

9.4.5. Syllabus:

T:

1.Mass ratios in chemical reactions: equations, stoichiometry and yield. Chemical equilibrium: acid-base equilibrium, buffer solutions, titrations, redox reactions. Chemical kinetics: reaction speed, activation energy, catalysis

2.Structure of biomolecules. Proteins: peptidic bond, from amino acids to quaternary structure of proteins. Enzymes: from catalysis to regulation, enzyme kinetics. Carbohydrates: glycosidic bonding, from monosaccharides to the structure and reserve polysaccharides. Lipids: from fatty acids to simple and complex lipids. Nucleic acids - structure and organization of genetic material in the cell. Metabolism of biomolecules

PL:

3.Preparation of solutions, acid-base and oxidation-reduction titrations, speed of reactions, separation and identification of amino acids, absorption spectra, protein concentration, enzyme kinetics, tests for carbohydrates, enzyme activity

4.An assignment on the characterization of the water sample that the student collected.

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

Os conteúdos programático (CP) definidos, em articulação com a organização das aulas teóricas e práticas asseguram a seguinte correspondência com os objetivos de aprendizagem (OA):

CP 1: OA a)

CP 2: OA b)

CP 3: OA c)

CP 4: OA d)

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

The course contents (CC) defined, in articulation with the organization of the theoretical and practical lessons ensure the following correspondence with the learning objectives (LO):

CC 1: LO a)

CC 2: LO b)

CC 3: LO c)

CC 4: LO d)

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas com resolução de exercícios de aplicação dos conteúdos e com a realização de trabalhos práticos experimentais. O trabalho dos alunos é avaliado através de uma avaliação contínua e avaliação final. A avaliação contínua é realizada através de dois testes, um trabalho de caracterização de uma água recolhida e relatórios das aulas laboratoriais ao longo do semestre. As avaliações finais são geralmente exames escritos.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures with the resolution of exercises to apply the contents and with the realization of practical experimental work. The students work is evaluated through continuous and final evaluation. Continuous assessment is performed through two tests, a characterization work of a collected water and reports from the laboratory classes throughout the semester. Final assessments are generally written exams.

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

O ensino da unidade curricular inclui aulas teóricas e aulas laboratoriais. As aulas teóricas serão constituídas por uma parte de sessão expositiva, que servirá para introduzir os conceitos fundamentais da UC associados aos conteúdos programáticos, seguida de uma sessão prática, em que se efectuará a resolução de exercícios de aplicação desses conceitos. As aulas laboratoriais visam sobretudo a execução de um protocolo laboratorial que permita ao aluno um primeiro contacto com técnicas laboratoriais de análise química. Nessas técnicas de análise química serão utilizados alguns dos conceitos que fazem parte dos conteúdos programáticos abordados previamente nas aulas teórico, nomeadamente: preparação de soluções aquosas de concentração conhecida, diluição de soluções, titulações ácido-base, indicadores ácido-base, titulações de precipitação, titulações de oxidação-redução e análises de biomoléculas. O objectivo destas aulas laboratoriais é, fundamentalmente, proporcionar uma visão mais prática dos conceitos teóricos, assim como instigar à iniciativa e participação dos alunos.

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

The curricular unit will include lectures and laboratory classes. The lectures will consist of an expository session, which will serve to introduce the fundamental concepts of the CU associated with the programmatic content, followed by practical sessions in which it will be made the resolution of exercises to apply these concepts. The laboratory classes mainly aim at implementing a laboratory protocol that allows the student a first contact with laboratory techniques of chemical analysis. In these techniques of chemical analysis will be used some of the concepts that are part of the syllabus previously covered in lectures, including: preparation of aqueous solutions of known concentration, dilution of solutions, acid-base titrations, acid-base indicators, precipitation and oxidation-reduction titrations and biomolecules analysis. The objective of these laboratory classes is, fundamentally, to provide a more practical view of the theoretical concepts, as well as to instigate student initiative and participation.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Chang, R. and Overby, J. (2019). Chemistry. 13th Edition, McGraw Hill. Education.

Simões, J.A.M., Castanho, M.A.R.B., Lampreia, I.M.S., Santos, F.J.V., Castro, C.A.N., Norberto, M.F., Pamplona, M.T., Mira, L., Meireles, M.M. (2008). Guia do Laboratório de Química e Bioquímica, 2a Edição, Lidel. Lisboa.

Decreto-lei 236/98 de 1 de agosto.

Manual de apoio às aulas laboratoriais.

Lehninger Principles of Biochemistry

David L. Nelson, Michael M. Cox

W. H. Freeman, 5ª edição (2008)

Anexo II - Ciência e Proteção do Solo

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Ciência e Proteção do Solo

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Soil Science and Protection

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AMB

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T:16 h; PL: 40 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Susana Miguel Afonso Mendes Moura (T:16 h; PL: 40 h)

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

<sem resposta>

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

Compreender relação: qualid. do solo, funções amb. e contributo ODS:

fornecer biom.vegetal, garantir alimentos&ener.Renov:ODS2&7

regular comp. org/inorg, incluindo contaminantes protegendo cadeia alim.:ODS6

proteção&conservação biodivers.:ODS15

1

a)Descrever horizontes de perfil de solo e avaliar influência dos fatores de formação

b)Descrever fatores e proc form.

c)Descrever, analisar&interpretar dados de solo no campo

2

a)Identificar&descrever a componente org/inorg do solo

b)Descrever princip. componentes e respetivas prop.

c)Identificar ativ. biológica do solo vs. ciclos biogeoquím.

3

a)Analisar estado da água no solo, sua relação com plantas

b)Resolver problemas da gestão água no solo

c)Analisar&interpretar dados labor. e relacionar com prop. do solo

d)Avaliar fatores limitantes da fertilidade do solo

4

a)Interpretar proc. degradação (fís,biológ&quím)

b)Avaliar causas&conseq. da degradação do solo

c)Propor ações que evitem degrad. solo

d)Identificar as políticas de proteção do solo

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Aknowledge soil quality in its relation to environ. functions&contributions to SDG:
Providing plant biomass, ensuring food&renewable ener:SDG2&7
Regulate org/inorg components, including contaminants, protecting food chain:SDG6
Protecting&conserving biodiver.:SDG15*

1

*a)Describe the horizons of a soil profile&evaluate formation factors influence
b)Describe soil forming factors and proc.
c) Describe,analyze&interpret soil data in the field*

2

*a)Identify&describe soil org/inorg components
b)Describe main soil comp. and their properties
c)Identify soil biolog. activity vs. biogeoch. cycles*

3

*a)Analyze state of water in soil and its relationship with plants
b)Solve problems of water management in soil
c)Analyze&interpret lab. data and relate them to soil properties
d)Evaluate limiting factors of soil fertility*

4

*a)Interpret degradation processes (phys,biolog&chem)
b)Assess causes&consequences of soil degradation
c)Propose actions that avoid soil degradation
d)Identify soil protection policies*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

*1.Conceitos sobre o solo.Génese e morfologia. Descrição de perfis em campo e análise laboratorial.Propriedades observadas e inferidas
2.Componente mineral: minerais 1os, secundários e importância edáfica.Componente orgâ. Balanço da M.Org. Corretivos org. e sua aplicação. Componente biológica: funções dos organ. do solo; ativ biológica; indicadores de saúde do solo
3.Propriedades físicas. Interpretação da cor.Textura:frações granulom.&classes de textura.Estrutura: formação de agregados;classificação e estabilidade estrutural. Densidade real e aparente. Porosidade e compactação. Humidade gravimétrica&volumétrica;potencial de água no solo;constantes de humidade;movimento da água no solo. Prop. Quím. e físico-químicas. Cargas dos coloides;floculação e dispersão de argilas. Troca iónica. pH do solo:poder tampão&disponibilidade de nutrientes;modificação do pH. Processos redox no solo
4.Qualidade°radiação do solo. Principais processos de degradação. Políticas e programas de proteção do solo*

9.4.5. Syllabus:

*1.Concepts about soil.Soil genesis&morphology.Description of field profiles and laboratory analysis.Observed&inferred properties
2.Mineral component:primary&secondary minerals& edaphic importance. Org. component. Org. matter balance. Org. correctives&their application.Biological component: functions of soil organisms;biological activity;soil health indicators
3.Soil Physical properties. Color interpretation. Soil texture:granulometric fractions and texture classes. Soil structure:formation of aggregates;classification&structural stability. Real and apparent density. Soil porosity&compaction. Gravimetric&volumetric humidity;soil water potential;humidity constants;movement of water in the soil. Soil chem. and physical-chemical properties. Colloid charges;flocculation&dispersion of clays. Ion exchange. Soil pH:buffering power and nutrient availability;pH modification. Redox processes in soil
4.Soil quality°radation. Main soil degradation processes. Soil protection policies and programs*

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

No final da unidade curricular de Ciências e Proteção do Solo, os alunos deverão ser capazes de identificar os componentes do solo, as suas propriedades físicas, químicas, biológicas e sua interrelação com outros fatores dos ecossistemas, para avaliar os solos para fins ambientais de uso, recuperação e conservação. Na unidade 1 desenvolvem-se os principais conceitos sobre o solo, suas funções e análise em campo e os objetivos de aprendizagem correspondentes são os 1.a), 1.b) e 1.c). A unidade 2 corresponde aos componentes do solo e os objetivos desta unidades são os 2.a), 2.b) e 2.c). As propriedades do solo são o conteúdo da unidade 3 e os objetivos de aprendizagem são os 3.a) a 3.d). Por último, na unidade 4 serão abordados os problemas de degradação que afetam os solos e as políticas e programas nacionais e europeus de proteção. Os objetivos desta unidade são os enumerados do 4.a) ao 4.d).

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

At the end of the Soil Sciences and Protection curricular unit, students should be able to identify soil components, their physical, chemical, biological properties and their interrelationship with other ecosystem factors, in order to evaluate soils for environmental purposes of use, recovery and conservation. In unit 1, the main concepts about the soil, its functions and analysis

in the field are developed and implemented. The learning objectives are 1.a), 1.b) and 1.c). Unit 2 corresponds to soil components and objectives of this unit are 2.a), 2.b) and 2.c). Soil properties are the content of unit 3 and the learning objectives are 3.a) to 3.d). Finally, in unit 4, degradation problems that affect soils and national and European protection policies and programs will be addressed. The objectives of this unit are those listed in 4.a) to 4.d).

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular de Ciências e Proteção do Solo tem 56 horas de contactos, das quais 16 horas são teóricas (T) e 40 horas são teórico-práticas (TP). As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom. Os conteúdos teóricos serão abordados de forma expositiva. As aulas teórico-práticas serão no campo, em sala de aula e em laboratório com metodologias de ensino aprendizagem ativas, nomeadamente, atividades colaborativas e de resolução de problemas.

As atividades de avaliação incluirão trabalho individual, com atividades na plataforma Moodle durante todo o semestre, trabalho de grupo e testes escritos.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The Soil Sciences and Protection curricular unit has 56 hours of contacts, of which 16 hours are theoretical (T) and 40 hours are theoretical-practical (TP). Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform.

The theoretical contents will be addressed in an expositive way. Theoretical-practical classes will be in the field, in the classroom and in the laboratory with active teaching-learning methodologies, namely collaborative and problem-solving activities.

Assessment activities will include individual work, with activities on the Moodle platform throughout the semester, group work and written tests.

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

A metodologia expositiva, com recurso a diapositivos, fotografias, vídeos e informação disponível na internet permitirá uma exposição interativa, estimulando a discussão com o envolvimento dos estudantes e a partilha de informações, e contribuirá para a aquisição de conhecimentos sobre a formação, constituição, classificação e propriedades do solo e sobre as suas funções essenciais de carácter ambiental e económico.

A execução das diferentes técnicas em laboratório, e as aulas de campo baseadas na observação do solo, estimularão o trabalho em equipa para o desenvolvimento de competências de dinâmica de grupo, mas também, uma atitude de autonomia e capacidade crítica (sobre os temas da UC) que se inclui nos objetivos desta unidade curricular. As metodologias de ensino utilizadas permitirão a utilização de métodos analíticos e numéricos e interpretar resultados de análises, medições e outras características do solo. A execução de alguns ensaios simples permitirá, também, evidenciar certas características do solo.

A preparação e a discussão sobre os trabalhos de grupo irá contribuir para a reflexão, individual e em grupo, o acompanhamento e a discussão de casos concretos com recurso à literatura científica internacional, em temas como a reciclagem e armazenamento de nutrientes, a filtragem de água, a conservação da biodiversidade, o solo como reservatório de carbono, e a função do solo na conservação do ambiente físico e de património, bem como, para analisar criticamente as políticas, programas e medidas de proteção do solo perante os processos de degradação do solo como a erosão, compactação, contaminação, diminuição da matéria orgânica e da biodiversidade, contrariando as ameaças das tendências de utilização do solo que prejudicam a segurança alimentar, a saúde humana e a qualidade de vida.

A orientação tutória dos trabalhos de grupo de casos relacionados com os conteúdos que constituem o programa, com especial ênfase para a aplicação de conhecimentos na resolução de casos reais, em acréscimo às aulas teóricas e práticas, complementadas com a plataforma e-learning (Moodle) onde se encontrará, entre outra informação, um conjunto de documentos e de outra informação relevante sobre a UC, e da biblioteca de conhecimento on-line, que permitirá o aluno aceder à bibliografia internacional através de browsers como o B-On, ISI Web of knowledge, ou Scencedirect, contribuirá para melhorar o desempenho na comunicação escrita e oral no âmbito da avaliação dos estudantes. A diversidade de temas, de métodos de ensino-aprendizagem e de elementos de avaliação assegurará, assim, uma dimensão transversal e sistémica de desenvolvimento dum conjunto alargado de competências individuais e coletivas que se pretendem com esta unidade curricular

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

The expository method, using slides, photos, videos and information available on the internet allow an interactive exhibit, stimulating discussion with student involvement and information sharing, and surely will contribute to the acquisition of knowledge about the formation, constitution, classification and soil properties and about its essential environmental and economic functions.

The performance of different techniques in laboratory and field classes based on observing the soil, encourage team work to develop skills in group dynamics, but also an attitude of autonomy and judgment (on the topics of the course unit) that includes the goals of this course. The teaching methods used enable the use of analytical and numerical methods and the interpretation of test results, measurements and other soil characteristics. The implementation of some simple tests will also highlight certain characteristics of the soil.

The preparation and discussion of the work group will contribute to the debate, and individual and group reflection, monitoring and discussion of concrete cases using the international scientific literature on topics such as recycling and storage of nutrients, filtering water, biodiversity conservation, soil as a carbon reservoir, and the role of soil conservation of the physical environment and heritage, as well as, to criticize and define policies, programs and measures for soil protection against degradation processes such as soil erosion, compactation, contamination, decline in organic matter and biodiversity, countering the threats of land use trends that affect food security, human health and quality of life.

The tutorial orientation of the work group about cases related to the content that make up the program, with particular emphasizes for the application of knowledge in solving real cases, in addition to theoretical and practical lessons, supplemented with e-learning platform (Moodle) where students will find, among other information, a set of documents and other relevant information about the course unit, whereas the library of knowledge online, will allow student access to international literature through browsers such as B-On, ISI Web of knowledge, or

ScienceDirect which will help to improve performance in written and oral communication in the context of student assessment. The diversity of topics, methods of teaching-learning and evaluation of assessment elements will ensure thus a transversal dimension and systematic development of a wide range of individual and collective skills that are intended with this course unit.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

WHITE, RE, 2015. Understanding vineyard soils. 2nd edition. Oxford Univ. Press, 264pp

Dougherty, PH, 2012. The Geography of wine. Regions, Terroir and Techniques. Springer Science. 255pp

PORTA, J, LÓPEZ-ACEVEDO, M & ROQUERO, C, 2003. Edafologia para la Agricultura y el medio ambiente. Ed Mundi-Prensa, 3ª Ed. Madrid

RUSSELLS, 1988. Soil conditions and plant growth. Eleventh edition. Longman Scientific & Technical. UK

SANTOS, JQ, 2012. Fertilização. Fundamentos da utilização dos adubos e correctivos. Coleção EuroAgro. Pub Europa-América

COSTA J, 1995. Caracterização e constituição do solo. 5ª Edição. Fund Calouste Gulbenkian.

COURTNEY F & TRUDGILL S, 1984. The Soil. An introduction to soil study. Second edition. Hodder & Stoughton

GREENLAND D & HAYES M, 1981. The Chemistry of soil Processes. John Wiley&Sons

MARSHALL T & HOLMES J, 1988. Soil physics. Cambridge University Press. Cambridge

MATHIEU C, PIELTAIN F, 1998. Analyse physique des sols. Méthodes choisies. Lavoisier Tec. & Doc. Paris

Anexo II - Ecologia

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Ecologia

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Ecology

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AMB

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T=16 h; PL=32 h; O=8 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Isabel de Maria Cardoso Gonsalves Mourão (T=16 h; PL=32 h; O=8 h)

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

<sem resposta>

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

Compreender o funcionamento dos ecossistemas através do estudo da sua estrutura, diversidade e processos físicos, químicos e biológicos, com relevância para a dinâmica das populações e interações, fluxos de energia e de nutrientes, sucessões ecológicas e biodiversidade. Compreender os serviços de ecossistema e os trade-off e avaliar os indicadores de monitorização dos ecossistemas que permitem avaliar a biodiversidade e consequentemente os serviços de ecossistema. Avaliar o estado dos recursos naturais na Europa e no mundo. As competências adquiridas capacitam os alunos para relacionar a ecologia com outras ciências; analisar a origem, causas, efeitos e mitigação dos principais problemas dos recursos naturais; avaliar as estratégias para uma gestão sustentável dos recursos naturais, nomeadamente nas áreas classificadas e nos ecossistemas agrícolas e florestais, considerando os diferentes serviços de ecossistema.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Understanding the functioning of ecosystems through the study of its structure, diversity and physical, chemical and biological processes, with relevance to population dynamics and interactions, flows of energy and nutrients, ecological succession and biodiversity. Understanding ecosystem services and trade-offs and evaluate indicators of ecosystem monitoring for assessing biodiversity and therefore ecosystem services. Assess the state of natural resources in Europe and worldwide.

The skills acquired enable students to relate ecology to other sciences; analyze the origin, causes, effects and mitigation of the main problems of natural resources; evaluate strategies for sustainable management of natural resources, particularly in classified areas and agriculture and forest ecosystems, considering the different ecosystem services.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

-Domínio da Ecologia

-Os organismos e o seu ambiente físico: requisitos de sobrevivência dos sistemas biológicos, fonte de recursos e de limitações, nicho ecológico, diversidade de ambientes e biodiversidade

-Ecologia das populações: dinâmica das populações e interações (competição, exploração e mutualismo)

-Processos nos ecossistemas:

Fluxo de energia - biomassa e estrutura trófica, produtividade primária líquida e produtividade secundária

Ciclos biogeoquímicos - carbono, azoto, fósforo e água; fatores limitantes

-Comunidades e ecossistemas: dominância e sucessão ecológica; dinâmica das comunidades; distribuição das principais comunidades terrestres (biomas); ecossistemas florestais em Portugal

-Biodiversidade e Serviços Ecossistémicos

-Recursos naturais - diminuição vs conservação: origem, causas, efeitos e mitigação dos principais problemas dos recursos naturais

-O ambiente na Europa e no mundo (AEA, IPCC, EU, FAO, WWF)

-Alterações globais nos ecossistemas da terra - cenários

9.4.5. Syllabus:

-Field of Ecology

-The organisms and their physical environment: requirements for survival of biological systems, source of resources and limitations, ecological niche, diversity of environments and biodiversity

-Populations ecology: population dynamics and interactions (competition, mutualism and exploitation)

-Ecosystem processes:

Flow of energy - biomass and trophic structure, net primary productivity and secondary productivity

-Ecosystem processes:

Biogeochemical cycles - carbon, nitrogen, phosphorus and water; limiting factors

-Communities and ecosystems: ecological succession and dominance, community dynamics, distribution of major terrestrial communities - biomes, forest ecosystems in Portugal

-Biodiversity and Ecosystem Services

-Natural resources - decrease vs. conservation: origin, causes, effects and mitigation of the main problems of the natural resources

-The environment in Europe and worldwide (EEA, IPCC, EU, FAO, WWF)

-Global change on ecosystems on earth – scenarios

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

O estudo da diversidade de ambientes e da biodiversidade, bem como a dinâmica das populações, o fluxo de energia e de nutrientes e as sucessões ecológicas, permitem compreender o funcionamento dos ecossistemas. A análise dos serviços de ecossistema (SE) e a ponderação dos ganhos ou perdas, conduzem à tomada de decisão de formas de paisagem onde convivam em simultâneo diversos SE. Esta avaliação capacitará para uma intervenção no ordenamento e gestão do território, avaliação de impacte ambiental, gestão sustentável de áreas classificadas e dos sistemas agrícolas e florestais. A avaliação da diminuição vs conservação de recursos naturais permite a análise da origem, causas, efeitos e mitigação, capacitando para uma atitude consciente e informada em intervenções nos sistemas ambientais. O estudo do estado do ambiente na Europa e no mundo, acompanhado pelos relatórios da AEA, UE, FAO e WWF, permitirá uma avaliação do estado dos recursos naturais e das alterações globais nos ecossistemas.

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

The study of the diversity of environments and biodiversity, as well as the population dynamics, the energy and nutrients flow and the ecological successions, allow understanding the ecosystems functioning. The analysis of the ecosystem services (ES) and the trade-off evaluation, lead to decision making of landscapes where several ES coexist simultaneously. This evaluation will enable an intervention in the areas of planning and land management, environmental impact assessment, sustainable management of classified areas and agricultural and forestry systems. The assessment of the decrease vs conservation of natural resources enables the analysis of the origin, causes, effects and mitigation, enabling for a conscious attitude and informed interventions in environmental systems. The study of the state of the environment in Europe and worldwide, accompanied by the EEA, EU, FAO and WWF reports, allow an appraisal of the state of natural resources and global change on ecosystems.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas decorrem com metodologias expositivas de apresentação dos conteúdos programáticos recorrendo a meios de projeção audiovisuais. As aulas práticas decorrem com metodologias ativas explicativas e interrogativas dos conteúdos programáticos e apresentação de estudos de caso, promovendo-se a interação de grupo. Serão realizadas visitas de estudo e convidados especialistas de áreas selecionadas que contribuirão para a melhoria do processo de aprendizagem. O acompanhamento presencial é complementado com a plataforma e-learning e a biblioteca de conhecimento on-line.

A avaliação será preferencialmente contínua, existindo também exames escritos finais. A avaliação contínua inclui dois testes teóricos (75%) e um trabalho de grupo (25%), sobre recursos naturais e temas selecionados no âmbito das visitas às áreas classificadas, com pesquisa bibliográfica e apresentação escrita e oral com discussão.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures will be presented through a methodology exhibition on the syllabus using audio-visual media projection. Practical classes develop active explanatory and interrogative methodologies of the syllabus, and presentation of case studies, promoting the group interaction. It will organized study visits and experts will be invited to selected topics to contribute in improving the learning process, which is also complemented by e-learning platform and online library of knowledge.

The evaluation will be preferably continuous although there are final exams. Continuous assessment includes two written tests (75%) and one group assignment (25%), concerning the natural resources and selected topics within the classified areas visited, with bibliographical research and written and oral presentation with discussion.

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

As metodologias expositivas e explicativas de apresentação do conteúdo programático são acompanhadas com a apresentação audiovisual de palavras-chave, fotografias, esquemas, exemplos, vídeos e informação relevante disponível na internet, que permitirão uma exposição interativa, estimulando a discussão e a partilha de informações, e contribuirão para a compreensão do funcionamento dos ecossistemas, fluxos de energia e de nutrientes, sucessões ecológicas e biodiversidade, bem como a avaliação do estado dos recursos naturais na Europa e no mundo.

A participação de especialistas convidados e os estudos de caso com interação de grupo na interpretação e discussão dos mesmos, complementam a compreensão dos indicadores de monitorização dos ecossistemas que permitem avaliar a biodiversidade e consequentemente os serviços de ecossistema e os trade-off.

As visitas de estudo à Área Protegida das Lagoas de Bertandos e S. Pedro de Arcos, à Paisagem Protegida de Corno de Bico e ao Parque Natural do Litoral Norte, são um meio fundamental para a avaliação das estratégias conducentes a uma gestão sustentável dos recursos naturais considerando os diferentes serviços de ecossistema. O trabalho de grupo no âmbito das Áreas Classificadas inclui temas como o estudo das populações vegetais das diferentes etapas das sucessões naturais, identificação e proposta de corredores ecológicos que permitam a circulação de seres vivos entre os diferentes habitats/unidades de paisagem, consequências ambientais das alterações a que as áreas têm sido sujeitas devido às atividades humanas, identificação e caracterização de populações de espécies invasoras e avaliação de resultados de ações conducentes ao controlo destas plantas. Quando o trabalho de grupo for realizado no âmbito dos “Recursos Naturais - diminuição vs conservação”, este permite a análise dos principais problemas dos recursos naturais, consistindo na descrição das principais causas naturais e antropogénicas da diminuição dos recursos, os fatores associados à sua conservação, as principais ações conducentes à sua preservação e as dificuldades na implementação destas ações, com temas selecionados pelos alunos.

O trabalho de grupo permite a aplicação de conhecimentos em acréscimo às aulas teóricas e práticas, complementadas com a plataforma e-learning (Moodle) onde se encontrará, entre outra informação, um conjunto de documentos e de outra informação relevante sobre a UC, e da biblioteca de conhecimento on-line, que permitirá o aluno aceder à bibliografia internacional através de browsers como o B-On, ISI Web of knowledge, ou Sciencedirect, contribuindo para melhorar o desempenho na comunicação escrita e oral no âmbito da avaliação dos estudantes. A diversidade de temas, de métodos de ensino-aprendizagem e de elementos de avaliação assegurará o desenvolvimento dum conjunto alargado de competências individuais e coletivas que se pretendem com esta UC.

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

The explanatory and expository presentation of the syllabus are accompanied with audio-visual presentation of keywords, pictures, diagrams, examples, videos and relevant information available on the internet which will allow an interactive exhibit, encouraging discussion and information sharing, and contribute to the understanding of ecosystem functioning, flows of energy and nutrients, ecological succession and biodiversity, as well as evaluating the state of natural resources in Europe and worldwide.

The participation of invited experts and case studies with group interaction and discussion on the interpretation thereof, complement the understanding of ecosystem monitoring indicators for assessing biodiversity and hence ecosystem services and the trade-off.

Study visits to the Protected Area of Lagoas de Bertandos e S. Pedro de Arcos, Protected Landscape of Corno de Bico, and the Natural Park of the North Coast are an essential means for evaluating the strategies leading to sustainable management of natural resources considering the different ecosystem services. The assignment under the classified areas includes topics such as the study of plant populations of different stages of natural succession, the identification and proposal of ecological corridors that allow movement of living between different habitats / landscape units, the environmental consequences of changes due to human activities, the identification and characterization of invasive species populations and evaluation of results of actions leading to the control of these plants. When the topic of the assignment is "Natural Resources - decrease vs conservation" the analysis of the main problems of natural resources is enhanced by the description of the natural and anthropogenic causes of dwindling resources, the factors associated with its conservation, the main actions leading to their preservation and difficulties in implementing these actions, being the topic selected by the students.

The group assignment emphasize the application of knowledge in addition to theoretical and practical lessons and is supplemented with e-learning platform (Moodle) where the students find, among other information, a set of documents and other relevant information on the unit, with the library of knowledge online, allowing students access to international literature through browsers such as B-On, ISI Web of knowledge, or Sciencedirect, helping to improve performance in written and oral communication in the evaluation of students. The diversity of topics, methods of teaching-learning and evaluation elements will ensure the development of a wide range of individual and collective skills that are intended with this unit.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Carapeto, C 2004. Fundamentos de Ecologia. Universidade Aberta, Lisboa.

EEA 2010. O Ambiente na Europa - Situação e Perspectivas 2010: Síntese. Agência Europeia do Amb., Copenhaga

FAO 2010. Climate-Smart Agriculture: Policies, practices and financing for food security, adaptation and mitigation

Freibauer, A et al. 2011. Sustainable food consumption and production in a resource-constrained world. European Commission, 3rd SCAR Foresight Exercise

IPCC 2007. Synthesis report. 4th Assessment Report, Intergovernmental Panel on Climate Change, Univ Press, UK

Jarvis, PJ 2000. Ecological principles and environmental issues. Prentice Hal.

Molles Jr MC 2007. Ecology: concepts and applications. 4 ed, McGraw-Hill

Pimentel, D e Pimentel, M 2008. Food, Energy, and Society. 3 ed, CRC Press, Boca Raton

Santos, FD e Miranda, P (Ed.) 2006. Alterações climáticas em Portugal. Projecto SIAM II, Gradiva, Lisboa

Townsend, C.R., Begon, M. e Harper, J.L., 2000. Essentials of Ecology. 2 ed, Blackwell Science

Anexo II - Física

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Física

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Physics

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

T: 16 h; PL: 48h

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Paulo Sérgio de Amorim Caldas (8 h T; 24 h PL)

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

Manuel José Marinho Cardoso (4 h T; 12 h PL)

Juan Javier Castillo Sanchez (4 h T; 12 h PL)

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

A UC tem por obj proporcionar formação geral em mecânica (cinemática e dinâmica da partícula/sist partículas), termodinâmica (calor e massa), conhecimentos na interação da radiação com a Terra e a sua atmosfera e introdução a satélites e sistemas de deteção de sinais, capacitando para:

a)utilizar linguagem universal, unidades&grandezas SI, na comunicação, análise e resolução de problemas

b)interpretar, compreender e investigar fenómenos físicos

c)aplicar os conhecimentos de física para resolver problemas em mecânica nas diferentes áreas disciplinares

d)interpretar e analisar situações de risco e segurança em mecanismos, instrumentos,máquinas e estruturas a nível termodinâmico

e)descrever e explicar fenómenos naturais e processos tecnológicos em termos de conceitos, princípios e teorias físicas da radiação eletromagnética (EMR)

f)sistemas óticos para comunicações e deteção

g)compreender a interação da radiação com a Terra e o seu uso para sistemas de comunicações e de deteção de sinais

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The CU aims to provide general training in mechanics (particle/system particle kinematics and dynamics), thermodynamics (heat and mass), knowledge in the interaction of radiation with the Earth and its atmosphere and introduction to satellites and signal holding systems, enabling students to:

a)use universal language, SI units and magnitudes, in communication, analysis and problem solving

b)interpret, understand and investigate physical phenomena

c)apply knowledge of physics to solve problems in mechanics in different subject areas

d)interpret and analyze risk and safety situations in mechanisms, instruments, machines and structures at thermodynamic level

e)describe and explain natural phenomena and technological processes in terms of concepts, principles and physical theories of electromagnetic radiation (EMR)

f)optical systems for communication and detection

g)understand the interaction of radiation with the Earth and its use for communications and signal detection systems

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1.Grandezas e Unidades Físicas

1.1Noções Gerais

1.2Grandezas Físicas Elementares

1.3Unidades em Física

1.4Introdução aos vetores

2.Mecânica

- 2.1Cinemática
- 2.2Leis de Newton
- 2.3Conservação da Energia
- 2.4Momento de uma Força

3.Termodinâmica

- 3.1Temp. e sua medição
- 3.2Expansão Térmica
- 3.3Primeira Lei da Termodinâmica
- 3.4Capacidade Térmica e Calor Latente
- 3.5Máquinas Térmicas e Frigoríficas
- 3.6Mecanismos de Transferência de Calor

4.Lei da gravitação de Newton

- 4.1Campo e potencial gravitacional
- 4.2Determinação da gravidade
- 4.3Velocidade de escape
- 4.4Lei de Kepler do movimento planetário: Efeito Doppler
- 4.5Mecânica Orbital

4.6Satélites e tipos de satélites

5.Interação de EMR com a atmosfera e a superfície da Terra

- 5.1Espectro Eletromagnético
- 5.2Interação do EMR com a Atmosfera
- 5.3Interação de EMR com a superfície da Terra
- 5.4Efeitos da Dispersão da Névoa Atmosférica na detecção Remota

6.Ótica

- 6.1Propriedades da luz e ótica geométrica
- 6.2Elementos optoeletrônicos para sensores
- 6.3Sensores óticos

9.4.5. Syllabus:

1.Quantities and Physical Units

- 1.1General notions
- 1.2Elementary Physical Quantities
- 1.3.Units in Physics
- 1.4Introduction to vectors

2.Mechanics

- 2.1Kinematics
- 2.2Newton's Laws
- 2.3Energy Conservation
- 2.4Moment of a Force

3.Thermodynamics

- 3.1Temperature and its measurement
- 3.2Thermal Expansion
- 3.3First Law of Thermodynamics
- 3.4Thermal Capacity and Latent Heat
- 3.5Thermal and Refrigerating Machines
- 3.6Heat Transfer Mechanisms

4.Newton's Law of Gravitation

- 4.1Field and gravitational potential
- 4.2Determination of severity
- 4.3Escape velocity
- 4.4Kepler's Law of Planetary Motion-Doppler Effect
- 4.5Orbital Mechanics
- 4.6Satellites and types of satellites
- 5.Interaction of EMR with the atmosphere and earth surface

5.1 Electromagnetic Spectrum

5.2 Interaction of the EMR with the Atmosphere

5.3 EMR interaction with the Earth's surface

5.4 Effects of Atmospheric Haze Scattering on Remote Sensing

6. Optics

6.1 Properties of light and geometric optics

6.2 Optoelectronic elements for sensors

6.3 Optical sensors

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

Os conteúdos programáticos (CP) da UC encontram-se diretamente relacionados com os objetivos de aprendizagem (OA) ao nível conceptual, de aquisição de domínios e capacidades práticas na sua relação com os atos profissionais esperados

CP 1: OA a)

CP 2: OA b)

CP 3: OA c)

CP 4: OA c) e d)

CP 5: OA d) e) f) e g)

CP 6: OA e) f) e g)

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

The course contents (CC) of this curricular unit are directly related to the learning objectives (LO) at the conceptual level, of acquisition of practical skills and scientific knowledge and with its relationship with the professional acts expected.

CC 1: LO a)

CC 2: LO b)

CC 3: LO c)

CC 4: LO c) and d)

CP 5: LO d) e) f) and g)

CP 6: LO e) f) and g)

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC organiza-se em aulas teórico (T), 16 h, e sessões práticas (PL), 48 h.

Nas sessões teóricas abordam-se os principais conceitos teóricos estudados, numa perspetiva de aplicação em casos práticos com a utilização de experiências de demonstração. As sessões práticas destinam-se sobretudo à resolução de problemas com a supervisão do docente.

Avaliação: Provas escritas

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course unit is organized into theoretical (T), 16h, and practical classes (PL), 48 h. During the lectures the main theoretical concepts will be addressed with a perspective of highlighted its applications in practical cases using demonstration experiments. The practical classes are intended to solve several concrete problems with the supervision of a teacher.

Evaluation: written tests

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

A natureza da unidade curricular pressupõe aquisição de conhecimentos teóricos e fundamentais sobre a mecânica, termodinâmica e ótica, maioritariamente introduzidos nas aulas teóricas recorrendo à exposição de conteúdos e discussão conjunta sobre a sua aplicação na resolução de problemas reais de engenharia pela proposta de resolução de diversos exercícios. Os exercícios a realizar no âmbito desta UC utilizam a linguagem e simbologia do sistema internacional, apresentam diversos casos que permitam ao aluno interpretar, compreender e investigar os sistemas e processos físicos. A experiência e competências de carácter teórico e prático a adquirir serão consubstanciadas pelos métodos de ensino-aprendizagem utilizados, bem como pelo sistema de avaliação proposto, nomeadamente através da avaliação individual.

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

The nature of the curricular unit assumes the acquisition of theoretical and fundamental knowledge about mechanics, thermodynamics and optics, mostly introduced in theoretical classes, through the exposition of contents and joint discussion on its application in solving real engineering problems by proposing the resolution of several exercises. The exercises to be

performed use the international system, presenting several cases that allow the student to interpret, understand and investigate physical systems and processes. The theoretical and practical experience and skills to be acquired will be substantiated by the teaching-learning methods used, as well as by the proposed evaluation system, namely through individual assessment.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Halliday, Resnick & Walkers (1993). *Fundamentos de Física - Mecânica (4ª Ed.)*. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.

Halliday, Resnick & Walkers (1993). *Fundamentos de Física Gravitação, Ondas e Termodinâmica (4ª Ed.)*. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.

Tipler, P. A. (1991). *Mecânica (vol. 1) (4ª ed.)*. Editora Mc Graw-Hill.

Tipler, P. A. (1991). *Gravitação, Ondas e Termodinâmica (vol. 2) (4ª ed.)*. Editora Mc Graw-Hill.

Young, H. D. e Freedman, R. A. (2000). *Sears and Zemanskys University Physics, with modern physics. 10th Ed.* Editora Addison-Wesley Publishing Company

Çengel, Y.A. (1998). *Heat Transfer : a practical approach. International Edition.* McGraw-Hill

Incropera, F.P., DeWitt, D.P. (1996). *Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 4th ed.*, John Wiley & Sons, Inc.

Lillesand Thomas, Keifer Ralph W. and Chipman Jonathan (2015). *Remote sensing and Image Interpretation, 7th Edn.* John Wiley & Sons, New York.

Anexo II - Fotogrametria

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Fotogrametria

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Photogrammetry

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ENG

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T: 16 h; PL: 40 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Cláudio Alexandre da Costa Araújo Paredes (T: 16 h; PL: 40 h)

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

<sem resposta>

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

A presente unidade curricular pretende facultar aos alunos conhecimentos e métodos, baseados em tecnologias e técnicas práticas fotogramétricas de extração de informação georreferenciada do território a partir de imagens obtidas por sensores ópticos colocados, em aeronaves ou no solo (portáteis). É dada uma ênfase particular ao caso das fotografias métricas verticais e aos princípios da fotogrametria analítica, bem como o desenvolvimento pratico, com base em software de processamento de imagens multiespectrais.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit aims to provide students with knowledge and methods, based on practical photogrammetric technologies and techniques for extracting georeferenced information from the territory from images obtained by optical sensors placed in aircraft or on the ground (portable). Particular emphasis is given to the case of vertical metric photographs and to the principles of analytical photogrammetry, as well as the practical development based on multispectral image processing software.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução à fotogrametria terrestre e aérea: História e aplicações.*
2. *Legislação e regulamentos.*
3. *Geometria associada à fotografia aérea;*
4. *Camaras fotográficas, películas e filtros;*
5. *Plataformas aéreas de captura de dados (Drone e plataformas tripuladas)*
6. *Orientação interna, relativa e absoluta;*
7. *Triangulação fotogramétrica;*
8. *Ortorectificação e mosaicos fotogramétricos;*
9. *Restituição fotogramétrica (2D e 3D);*
10. *Planeamento e execução de projetos fotogramétricos;*
11. *Produção e exportação de informação geográfica*

9.4.5. Syllabus:

1. *Introduction to terrestrial and aerial photogrammetry;*
2. *Legislation and regulations;*
3. *Aerial photography geometry; History and applications*
4. *Cameras, film and filters;*
5. *Aerial platforms data capture (UAV and manned platforms)*
6. *Internal orientation relative and absolute;*
7. *Photogrammetric triangulation;*
8. *Orthorectification and photogrammetric mosaics;*
9. *Photogrammetric Restitution (2D and 3D);*
10. *Planning and execution of photogrammetric projects;*
10. *Production and export of geographic information.*

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

A evolução crescente de novas formas de obter dados sobre o território, impulsionou avanços importantes na obtenção de informação a partir de plataformas aéreas. Neste sentido torna-se importante realizar uma abordagem aos conteúdos da fotogrametria, seja terrestre ou aérea (Cap.1, 2), no qual a utilização de veículos aéreos não tripulados (vulgarmente conhecidos como DRONES), tornam-se importantes ferramentas para a obtenção de fotografia aérea, como apoio a estudos associados ao ambiente.

Neste sentido, torna-se importante enquadrar o aluno na fase de obtenção da imagem (Cap. 3, Cap.4), bem como nos processos de planeamento de voo, resoluções da imagem e triangulação aérea (Cap.5, 6). Para a obtenção da ortoimagem, torna-se necessário desenvolver sequenciar fases, desde a correção das fotografias (Cap.7), construção de mosaicos e ortorectificação (Cap. 8), para posterior obtenção de modelos numéricos do terreno (Cap. 9) e produção de informação sobre o território (Cap.10, 11).

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

The increasing development of new ways to get data on the territory, spurred important advances in obtaining aerial information area. So, it becomes important to perform an approach photogrammetry content, either ground or air (chap.1, 2), in which the use of unmanned aerial vehicles (commonly known as UAV), become important tools for obtaining aerial photography, as support for studies related to the environment and the earth planet.

In this sense, it is important to put the student in image capture phase (Ch. 3, Cap.4) as well as the processes of flight planning, image resolutions and aerial triangulation (Ch.5. 6). To obtain the orthoimage, it is necessary to develop a set of sequential stages, from the correction of photos (Ch.7), building mosaics and orthorectification (Ch. 8) for further obtaining numerical terrain models (Ch. 9) and production of information on the territory (Ch. 10, 11).

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular inclui o desenvolvimento dos temas abordados em contexto teórico (16 h), acompanhado de aulas práticas laboratoriais (40 h), onde serão desenvolvidos exercícios de aplicação. Assim, serão adotados métodos expositivos, para transmitir aos alunos os conceitos teóricos dos temas abordados, sempre com a exposição de exemplos práticos já desenvolvidos e o seu enquadramento na temática ambiental.

O sistema de avaliação consta de dois elementos, avaliação teórica e avaliação prática:

i) um trabalho pratico (60%) a realizar em grupos de dois elementos, dos quais se dá relevância a (30% para a quantidade e qualidade do trabalho desenvolvido; 15% para a apresentação das metodologias e dos resultados em termos de relatório e 15% para a discussão final em contexto de aula).

ii) elaboração de uma frequência ou exame final individual, correspondente a uma prova escrita incidente sobre os temas teórico-práticos abordados nas aulas (40% da nota final).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course includes the development of the topics covered in theoretical context (16 h), accompanied by practical classes (40 h) where application exercises will be developed. Thus, expository methods will be adopted to convey to students the theoretical concepts of the themes, always with the exhibition of practical examples already developed and its framework on environmental issues.

The evaluation system is composed of two elements, theoretical assessment and practical assessment:

i) characterization of a territory (60%) to be held in groups of two elements, of which gives the relevance (30% for the amount and quality of databases organized; 15% for the presentation of the methodologies and report results in terms of 15% and the final discussion).

ii) development of a final exam or individual frequency, corresponding to a written incident on theoretical and practical topics covered in class (40% of the final grade).

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

Nesta UC, pretende-se adotar metodologias que de certa forma introduzam um conhecimento teórico enquadrado na sua componente prática, através de exercícios em contexto real de análise, com abordagens ao desenvolvimento de competência de investigação associada. Este enquadramento encontra-se desenhado ao longo das aulas práticas e teóricas, complementando-se nos elementos de avaliação prática e acompanhamento nas respetivas aulas.

Nesta UC, explora-se o desenvolvimento de exercícios práticos num contexto demonstrativo, associado à componente de investigação que o aluno deverá ser capaz de desenvolver, no sentido da conceção do problema e conseqüentemente com abordagens de resolução e análise posterior, tendo para o efeito a necessidade de interligar e associar os conceitos teóricos com a respetiva atividade/resolução e análise prática do mesmo.

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

This course adopts methodologies that introduce theoretical knowledge framed in the practical component, through exercise in real context analysis. This framework is designed over the practical and theoretical classes, complementing in the elements of practical assessment and monitoring in their respective classes.

In this, it explores the development of practical exercises in a statement context associated with the research component that the student should be able to develop the design of the problem and consequently with solving approaches and further analysis, and for this purpose the need to link and associate the theoretical concepts with their activity / resolution and analyze practice of it.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Garcia, F., 2000. Introducción a la fotointerpretación. Ariel geografía. 251 pp

Mather, P., 1999. Computer Processing of Remotely Sensed Imagens. Wiley, second Edition. 284 pp.

Mikhail, E; Bethel, J.; McGlone, J., 2001. Introduction to Modern Photogrammetry. John Wiley & Sons, Inc., 473 pp

Wolf, P., DeWitt, B., Wilkinson, B. 2014. Elements of Photogrammetry with Application in GIS, Fourth Edition. McGraw Hill. 693 pp

Anexo II - Microbiologia

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Microbiologia

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Microbiology

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AMB

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

108

9.4.1.5. Horas de contacto:

T: 16 h; PL: 32 h

9.4.1.6. ECTS:

4

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Maria Luísa Roldão Marques Moura (T: 12 h; PL: 20 h)

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

Helena da Conceição Pereira Albano (T: 4 h; PL: 12 h)

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

- a) O aluno deve adquirir um conhecimento geral dos diversos microrganismos (bactérias, fungos, protozoários e vírus) e sobre a sua relação com o Homem, os animais, as plantas e o ambiente. Adquirir conhecimentos sobre a organização, e estruturas dos microrganismos, sobre nutrição, crescimento e morte microbiana, metabolismo e genética microbiana.*
- b) A nível teórico-prático, pretende-se facultar as bases do conhecimento que permitam ao aluno trabalhar em segurança no laboratório de Microbiologia aplicando os conhecimentos adquiridos, e as técnicas utilizadas em microbiologia para preparação de meios de cultura, isolamento de microrganismos, elaboração de curvas de crescimento microbiano, e controlo do desenvolvimento microbiano.*
- c) O aluno adquire competências para trabalhar em condições de assepsia no laboratório e utilizar as técnicas adequadas para isolar, cultivar e caracterizar microrganismos obtidos de diferentes ambientes.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- a) The student must acquire a general knowledge of the various microorganisms (bacteria, fungi, protozoa and viruses) and about their relationship with man, animals, plants and the environment. Acquire knowledge about the organization, and the structures of microorganisms, on nutrition, microbial growth and death, metabolism and microbial genetics.*
- b) At the theoretical and practical level, it is intended to provide the bases of knowledge that allow the student to work in safety in the Microbiology laboratory applying the acquired knowledge, and the techniques used in microbiology, for the preparation of culture media, isolation of microorganisms, elaboration of microbial growth curves, and control of microbial development.*

c) *The student acquires skills to work in aseptic conditions in the laboratory and use the appropriate techniques to isolate, cultivate and characterize microorganisms obtained from different environments.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. O mundo microbiano - âmbito da Microbiologia e relação com outras áreas do conhecimento científico.*
- 2. Diversidade microbiana - visão geral sobre os mundo das bactérias, fungos, protozoários e vírus.*
- 3. Caraterísticas morfológicas dos microrganismos. Organização celular da célula eucariota e procaríota.*
- 4. Nutrição microbiana. Requisitos nutricionais dos microrganismos.*
- 5. Crescimento e controlo de microrganismos - factores de crescimento, cultivo laboratorial e métodos de análise.*
- 6. Metabolismo microbiano – diversidade metabólica, utilização de energia e processos de biossíntese.*
- 7. Princípios de biologia molecular e genética microbiana.*
- 8. Microrganismos como componentes dos ecossistemas - intervenção nos ciclos biogeoquímicos, ambientes extremos.*
- 9. Microrganismos em ambientes aquáticos - comunidades microbianas e biofilmes*
- 10. Microrganismos em ambientes terrestres - interacções com o solo a as plantas.*

9.4.5. Syllabus:

- 1. The microbial world - scope of Microbiology and relationship with other areas of scientific knowledge.*
- 2. Microbial diversity - overview of the worlds of bacteria, fungi, protozoa and viruses.*
- 3. Morphological characteristics of microorganisms. Cell organization of the eukaryotic and prokaryote cell.*
- 4. Microbial nutrition. Nutritional requirements of microorganisms.*
- 5. Growth and control of micro-organisms - growth factors, laboratory cultivation and methods of analysis.*
- 6. Microbial metabolism – metabolic diversity, energy use and biosynthesis processes.*
- 7. Principles of molecular biology and microbial genetics.*
- 8. Microorganisms as components of ecosystems - intervention in biogeochemical cycles, extreme environments.*
- 9. Microorganisms in aquatic environments - microbial communities and biofilms*
- 10. Micro-organisms in terrestrial environments - interactions with soil and plants.*

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

Os conteúdos programático (CP) definidos, em articulação com a organização das aulas teóricas e práticas asseguram a seguinte correspondência com os objetivos de aprendizagem (OA):

- CP1: OA a)*
- CP2: OA a); b); c)*
- CP3: OA a); b); c)*
- CP4: OA a); b); c)*
- CP5: OA a); b); c)*
- CP6: OA a); b); c)*
- CP7: OA a)*
- CP8: OA a)*
- CP9: OA a); b); c)*
- CP10: OA a); b); c)*

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

The course contents (CC) defined, in articulation with the organization of the theoretical and practical lessons ensure the following correspondence with the learning objectives (LO):

- CC1: LO a)*
- CC2: LO a); b); c)*
- CC3: LO a); b); c)*
- CC4: LO a); b); c)*
- CC5: LO a); b); c)*
- CC6: LO a); b); c)*
- CC7: LO a)*
- CC8: LO a)*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC inclui aulas teóricas (T) (16 h) e práticas de laboratório (PL) (32). As Aulas T serão lecionadas através de uma metodologia expositiva sobre os conteúdos programáticos recorrendo a meios de projeção audiovisuais. As sessões PL decorrem em laboratório, onde serão realizados trabalhos práticos. O acompanhamento presencial do docente é complementado com a plataforma e-learning e a biblioteca de conhecimento on-line.

Para obter frequência à UC, o aluno pode faltar no máximo a 25% das aulas práticas previstas e ter aproveitamento no teste prático de laboratório, obrigatório para todos os alunos, incluindo TE.

1- Avaliação contínua: Dois testes escritos (35% + 35%) destinados a avaliar as matérias transmitidas nas aulas teóricas e práticas, e um teste prático laboratorial (30%).

2-Avaliação em Exame Final: exame escrito a uma, ou às duas partes da Unidade Curricular. Na nota final, será considerada a classificação obtida no do teste prático laboratório (30%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This CU includes theoretical classes (T) (16 h) and laboratory practices (PL) (32 h). Theoretical classes will include presentations, using expositive methodology concerning program contents using audiovisual projections. The practical sessions take place in the laboratory, where practical work will be carried out. The teacher's face-to-face follow-up is complemented by the e-learning platform and the online library resources.

To obtain attendance to his curricular unit, the student may miss a maximum of 25% of the planned practical classes and take advantage in this practical laboratory test, mandatory for all students, including Student-Workers.

1- Continuous evaluation: Two written tests (35% + 35%) aimed at evaluating the subjects transmitted in theoretical and practical classes, and a practical laboratory test (30%).

2- Final Exam: written exam to one, or to both parts of the Curricular Unit. In the final score, the classification obtained in the laboratory practical test (30%).

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

A metodologia expositiva, com recurso a diapositivos, vídeos e informação disponível na internet permitirá uma exposição interativa, estimulando a discussão com o envolvimento dos estudantes e a partilha de informações, e contribuirá seguramente para a aquisição de conhecimentos sobre a estrutura e composição das células dos microrganismos dos Domínios Bacteria, Archaea e Eukarya, sobre crescimento microbiano, metabolismo microbiano, sobre a relação dos microrganismos o meio ambiente.

A execução das diferentes técnicas laboratoriais utilizadas em microbiologia, e as aulas de laboratório baseadas na manipulação de amostras provenientes de diferentes ambientes (solo, ar, água, plantas, etc), estimularão o trabalho em equipa para o desenvolvimento de competências de dinâmica de grupo, mas também, uma atitude de autonomia e capacidade crítica (sobre os temas da UC) que se inclui nos objetivos desta unidade curricular. As metodologias de ensino utilizadas permitirão a utilização de métodos analíticos e numéricos, e interpretar resultados de trabalhos práticos de laboratório realizados para obter o isolamento de microrganismos, purificação de colónias, inoculação de meios de cultura, caracterização metabólica e bioquímica, etc.

A análise e discussão dos resultados dos trabalhos laboratoriais realizados em grupo, irá contribuir para a reflexão, individual e em grupo, o acompanhamento e a discussão de casos em estudo com recurso à literatura científica internacional, em temas como a influência de fatores ambientais no crescimento de microrganismos, a contaminação de solos e águas por microrganismos, a ubiquidade dos microrganismos em diferentes ambientes.

A utilização da plataforma e-learning (Moodle) onde se encontrará, entre outra informação, um conjunto de documentos disponibilizados pelos docentes e informação relevante para a UC, e da biblioteca de conhecimento on-line, permitirá o aluno aceder à bibliografia internacional através de browsers como o B-On, ISI Web of knowledge, ou Scienedirect, o que irá contribuir para melhorar o desempenho na comunicação escrita e oral no âmbito da avaliação dos estudantes. A diversidade de temas, de métodos de ensino-aprendizagem e de elementos de avaliação assegurará, assim, uma dimensão transversal e sistémica de desenvolvimento dum conjunto de competências individuais e coletivas que se pretendem com esta UC.

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

The expository method, using, slides, videos and information available on the internet allow an interactive exhibit, stimulating discussion with student involvement and information sharing, and surely contribute to the acquisition of knowledge about the structures and composition of microorganisms cells of the Domains Bacteria, Archaea and Eukarya, on the microbial growth, microbial metabolism, and on the relationship of microorganisms to the environment. The implementation of the different techniques used in microbiology, and the laboratory classes based on the manipulation of samples from different environments (soil, air, water, plants, etc.), encourage team work to develop skills dynamics group, but also an attitude of autonomy and decision (on the topics of UC) which is included in the objectives of this course. The teaching methods used allow the use of analytical and numerical methods and interpret results of practical laboratory, performed for the isolation of microorganisms, colony purification, inoculation of culture media, biochemical and metabolic characteristics, etc.

The analysis of laboratory work results, conducted in groups, will contribute to the discussion of case studies using the international scientific literature on topics such as sensitivity and resistance of bacteria to antibiotics, the soil and water contamination, the ubiquity of microorganisms in different environments.

The e-learning platform (Moodle) where students will find, among other information, a set of documents made available by teachers, and other information relevant to the UC, and the library of knowledge online, allow students access to international literature through browsers such as B-On, ISI Web of knowledge, or Scienedirect, which will contribute to improve performance in written and oral communication in the context of assessing students. The diversity of topics, methods of teaching-learning and evaluation elements ensure thus a transverse dimension and systematic development of a set of individual and collective skills that are intended with this UC

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Madigan, M.T.; Martinko, J. M. & Parker, J. 2004. Microbiologia de BROCK. 10ª edição, Prentice Hall. Madigan, M.T.; Martinko, J. M. & Parker, J. 2003. Brock Biology of Microorganisms. Upper Saddle River: Prentice Hall. Ferreira, W. F.C., Sousa, J.C. F. & Lima, N. 2010. Microbiologia. Lidel, Edições técnicas. Prescott, L.M, Harley, J.P. & Klein, D.A., 2002. Microbiology. (6ª ed). Mc Graw-Hill .

Bibliography (Mandatory resources):

Madigan, M.T.; Martinko, J. M. & Parker, J. 2004. Microbiologia de BROCK. 10ª edição, Prentice Hall. Madigan, M.T.; Martinko, J. M. & Parker, J. 2003. Brock Biology of Microorganisms. Upper Saddle River: Prentice Hall. Ferreira, W. F.C., Sousa, J.C. F. & Lima, N. 2010. Microbiologia. Lidel, Edições técnicas. Prescott, L.M, Harley, J.P. & Klein, D.A., 2002. Microbiology. (6ª ed). Mc Graw-Hill .

Anexo II - Topografia e Sistemas de Posicionamento Global

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Topografia e Sistemas de Posicionamento Global

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Topography and Global Positioning System

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ENG

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T: 16 h; TC: 16 h; TP: 8 h; PL:16 h

9.4.1.6. ECTS:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Cláudio Alexandre da Costa Araújo Paredes (T: 16 h; TC: 16 h; TP: 8 h; PL:16 h)

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

<sem resposta>

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

A UC de Topografia e Sistemas de Posicionamento Global estuda e aplica conhecimentos de representação e análise da dimensão espacial (com recurso à Topografia e ao desenho cartográfico) aplicada na recolha (através de posicionamento global), análise, representação (CAD) e comunicação digital de dados espaciais sobre elementos e sistemas territoriais.

Incluem-se ainda os princípios e normas de organização, leitura/medição, edição e publicação analógica e digital de cartas

O conhecimento das componentes, processos e produtos de recolha, representação, análise e representação de dados espaciais garante aptidões: i) em técnicas de referenciação, representação e medição de elementos geográficos em CAD; ii) em técnicas e equipamentos de levantamentos topográficos; iii) na recolha e organização, incluindo a correção, edição e desenho da base instrumental e tecnológica de sistemas de posicionamento global. As atitudes predem-se com o domínio de abstração, linguagens gráficas e gestão de projeto

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The CU studies and applies knowledge of representation and analysis of the spatial dimension (using Topography and cartographic design) applied in the collection (through global positioning), analysis, representation (CAD) and digital communication of spatial data on elements and territorial systems.

Also included the principles and norms of organization, reading/measurement, edition and analogical and digital cartography.

Knowledge of the components, processes and products for the collection, representation, analysis and representation of spatial data ensures skills: i) in referencing, representation and measurement techniques of geographic elements in CAD; ii) in techniques and equipment for topographical surveys; iii) in collecting and organizing, including correcting, editing and designing the instrumental and technological base of global positioning systems. Attitudes are related to mastery of abstraction, graphic languages and project management.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1 TOPOGRAFIA

1.1 Princípios e conhecimentos de Trigonometria

1.2 Equipamentos/aparelhos em Topografia

1.3 Medições diretas e indiretas (ângulos, distâncias, áreas e volumes)

1.4 Altimetria, planimetria e Nivelamento

1.5 Levantamentos (irradiação e poligonais)

1.6 Edição/representação analógica e digital em topografia digital

2. Desenho assistido por computador (CAD)

2.1 Desenho e representação cartográfica

2.2 Introdução ao CAD;

2.3 Formas simples/complexas e padrões

2.4 Erros, tolerâncias e cotagens

2.5 Representação e medição CAD 2D e 3D

2.6 Edição, impressão e interoperabilidade de dados

3 Sistemas de posicionamento global

3.1 Sistemas GPS, GLONASS, Beidou e Galileo

3.2 Componente espacial, terrestre (sensores e equipamentos terrestres, recetores fixos e móveis) e de controlo;

3.3 Funcionamento (ondas, equipamentos e recolha de dados)

3.4 Tipos de erros e correção de dados

3.5 Processamento, representação e integração de dados GPS

3.6 Sistemas de observação globais e regionais

9.4.5. Syllabus:

1 TOPOGRAPHY

1.1 Trigonometry Principles and Applications

1.2 Topography Equipment's

1.3 Observation and (In)direct measures (angles, distances, areas and volumes)

1.4 Altimetry, Planimetrics and Topographic Leveling

1.5 Topographic Surveying (irradiation and polygonal)

1.6 Edition/Analogic and Digital representation

2. Computer Aided design (CAD)

2.1 Design and cartography representation

2.2 CAD introduction;

2.3 Simple/complex forms and patterns

2.4 CAD 2D e 3D

2.5 Errors, tolerances and dimensioning values

2.6 Edition, impression and data interoperability

3 Global positioning systems

3.1 GPS, GLONASS, Beidou and Galileo Systems

3.2 Spatial, earth (sensors and earth equipment's, fixes and mobiles receptors) and control components;

3.3 GPS functioning (waves, equipment's and data captures)

3.4 Errors and data corrections

3.5 Processing, representation and GPS data integration

3.6 Global and regional observation systems

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

Os conteúdos programáticos da UC encontram-se diretamente relacionados com os objetivos ao nível conceptual e dos domínios das capacidades práticas e tecnológicas, na sua relação com os atos profissionais esperados:

i) a compreensão e aplicação das técnicas de definição e medição espacial implícitas aos nivelamentos, levantamentos e representação topográfica (Cap. 1);

ii) estudo e aplicação das técnicas e normas de representação (2 e 3D) seja em objetos ou territórios (Cap. 3);

iii) desenvolvimento das bases teóricas, e operacionalização de equipamentos de geolocalização global (Cap. 3),

ii) estudar e aplicar as bases de implementação de projetos de levantamentos topográficos (Cap. 1, 2 e 3) bem como da representação de objetos e espaços locais.

Os temas e a própria natureza das aulas (teóricas, práticas laboratoriais e trabalho de campo) garantem a transferência de conhecimento teóricos mas também o desenvolvimento de competências e capacidades práticas.

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

The CU syllabus are directly related to the objectives at the conceptual level and the domain of practical and technological skills, in their relationship with the expected professional acts:

i) the understanding and application of the techniques of definition and spatial measurement implicit in levelling, surveys and topographical representation (Chapter 1);

ii) study and application of representation techniques and standards (2 and 3D) whether in objects or territories (Chapter 3);

iii) development of theoretical bases, and operationalization of global geolocation equipment (Chapter 3);

ii) study and apply the bases for implementing topographic survey projects (Chapters 1, 2 and 3) as well as the representation of objects and local spaces.

The contents and the classes typology (theoretical, laboratory practices and fieldwork) ensure the transfer of theoretical knowledge but also the development of skills and practical abilities.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas integram: i) aulas teóricas (16 h) com interação através da exposição de conhecimento, análise e discussão com os alunos; ii) aulas teórico-práticas (8 h) com demonstração de teoremas e equações e realização de propostas; iii) aulas PL (16 h) com a resolução de problemas e a utilização de diferentes modelos computacionais em representação e análise espacial; iv) trabalho de campo (16 h) para o aluno adquirir os conhecimentos necessários para a elaboração de levantamento de dados espaciais, incluindo operação de equipamentos.

O sistema de avaliação inclui três elementos de avaliação: i) trabalho prático de grupo correspondente a projeto de recolha de dados espaciais em Topografia e representação, com objetos, em Software CAD (30 %); ii) prova prática individual referente à captura, correção, tratamento e edição de dados GPS (30%); iv) teste teórico final (40%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course units include: i) interactive theoretical classes (16 h), which explore the exhibition and interrogative methods; ii) theoretic-practical classes (8 h), with theorems and equations demonstration and proposals development; iii) practical classes (16 h), with case studies, and the use of audio-visual projection, texts and software applications (computational tools) in digital cartography techniques and image processing and analysis; and iv) field work (16 h), for the student to acquire knowledge of spatial data collection protocols.

The student evaluation includes: i) practical group work that include data collection from field observation (Topographic Surveying) and representation with objects in CAD software (30%); ii) practical individual work relating to GPS data capture, correction and processing with edition in GPS data (30%); and iv) theoretical final test (40%).

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

Na UC de Topografia e Sistema de Posicionamento Global incluem-se diferentes metodologias de ensino que esperam o cumprimento dos objetivos e condução dos processos de aprendizagem. As metodologias de ensino selecionadas procuram uma visão, linguagens e técnicas que permitam a aquisição de conhecimentos teóricos sem descurar a natureza tecnológica e aplicada da unidade curricular. Este facto reflete-se nos tempos dedicados às aulas teóricas, práticas, e visitas de estudo assim como, nos métodos e elementos de avaliação (trabalho individuais, trabalho de grupo e teste individual).

Nesta UC, exploram-se os diversos temas através de técnicas expositivas, de pesquisa e redação individual, e principalmente do trabalho em grupo no contexto do desenvolvimento e gestão do projeto assim como, apresentação e discussão em grupo. Em simultâneo, pretende-se desenvolver, em cada estudante, as capacidades tecnológicas de produção e gestão da informação, de comunicação oral e escrita bem como, do planeamento de atividades e avaliação dos resultados. Neste âmbito desenvolvem-se competências de consulta bibliográfica, experimentação de sistemas e aplicações informáticas assim como, do desenvolvimento de projetos em situações reais. O conjunto de dados e de exercícios usam dados recolhidos e tratados em projetos de I&D e serviços especializados em estudos de caso. Este nível de concretização e de proximidade à realidade facilita o envolvimento e a perceção da utilidade e aplicação ao estudante.

As competências/aptidões previstas treinam-se e avaliam-se em elementos de avaliação teóricos e práticos como resultado do trabalho em horas de contacto e trabalho individual a partir da exploração de recursos e interação com comunidades digitais, de bibliotecas on-line ou plataforma e-learning. O trabalho de grupo implica a participação, a interação, a negociação e a apresentação entre conjuntos de três a quatro estudantes. Na redação dos relatórios, no desenvolvimento de linguagens gráficas de apresentação das peças escritas e desenhadas, mas acima de tudo na apresentação e discussão dos trabalhos de grupo. Espera-se a transferência de experiências pessoais, o treino da organização de ideias e da argumentação.

A diversidade de temas, de métodos de ensino-aprendizagem e de elementos de avaliação asseguram uma dimensão transversal e sistémica de desenvolvimento dum conjunto alargado de competências individuais e coletivas. O número de horas de aulas presenciais será compensada por um acompanhamento contínuo de elementos e interação aluno-docente via plataforma e-learning. As competências adquiridas na UC deverão merecer a melhor continuidade na sua aplicação direta e prática em UC's e momentos consequentes do Curso de Licenciatura. A UC pretende fornecer aos alunos diferentes competências científicas, técnicas e tecnológica mas também de aptidões pessoais.

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

The teaching methodologies selected seek a vision, languages and techniques that allow the acquisition of research skills while meeting the technological and applied nature of the course. This is reflected in the time devoted to lectures, practices, and study visits as well as the methods of student evaluation (individual work, group work and individual tests). The theoretical and technological skills in information management will be accompanied by practical experience in designing, implementing and managing research processes and programs / projects of innovation. The set of exercises make use of datasets collected and treated in R&D projects and other specialized services and study cases. This level of concretization and proximity to the regional reality facilitates the involvement, utility perception and application scope of the student.

This course unit explores the various technical issues through theoretical classes, research and individual writing, promoting group discussion. Simultaneously, it is intended to develop individual skills for managing information technology, communications, design, management and evaluation of research projects and innovation through bibliographic research, experimenting with computer systems and applications as well as through interaction with the entities to visit. The competencies/skills will be further developed in the response process to the individual elements of assessment, but also in their relationship with the working group or participating in digital communities of users of the software or on-line library. Group work requires the participation, interaction, negotiation and presentation between sets of three to four students. In drafting reports, on the development of graphical languages for submission of documents and drawings, but above all in the presentation and discussion of group work. It is expected the transfer of personal experiences, training the organization of ideas and argumentation.

The diversity of subjects, methods of teaching-learning and assessment elements provide a crosswise and systematic development of a comprehensive set of individual and collective skills. The number of classroom hours will be compensated by continuous tutorial guidance and student-staff interaction via e-learning platform. The skills acquired in the course unit should receive the best continuity in the development of the dissertation, project or final training. The CU intends to provide to the students different scientific, technical and technological competences but also personal aptitudes.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- A. Silva, C. Ribeiro, J. Dias, L. Sousa., 2004. Desenho Técnico Moderno, Lidel, Fundação Calouste Gulbenkian, 13ª Edição. 724pp.*
Alonso, J.; Paredes, C., Martins; H. e Pinheiro, S. (2004); O funcionamento e a utilização do GPS. Sistema de Posicionamento Global. 154 pp.
Casaca, J.; Matos, J.; Baio, M. 2000. Topografia Geral. Lidel. 306pp.
Cruz, J. J. S; Redweik, Paula, M., 2003 Manual do Engenheiro Topógrafo Vol I e II. Pedro Ferreira, Lisboa.
Doménech F. V. 1988. Topografia. E. CETOP
Gaspar, J. A., 2004. Cartas e Projeções Cartográficas. LIDEL - Edições Técnicas Lda, Mafra, 312pp.
IGEOE (2002); Manual de leitura de Cartas; Lisboa; 5º Edição.
Sousa, J.; Madeira, S.; Gonçalves, J., 2012. Topografia, Conceitos e aplicações. Lidel. 368pp
Sousa, J.; Madeira, S.; Gonçalves, J., 2012. Topografia, Exercícios e tratamento de erros. Lidel. 168pp.

Anexo II - Detecção Remota

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Detecção Remota

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Remote Sensing

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ENG

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T: 16 h; PL: 40 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Cláudio Alexandre da Costa Araújo Paredes (T: 16 h; PL: 40 h)

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

<sem resposta>

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

A presente unidade curricular, pretende facultar aos alunos capacidades para: i) organizar temáticas associadas aos fundamentos e princípios físicos da deteção remota; ii) planear e implementar procedimentos no âmbito da diversidade de plataformas e sensores espaciais existentes, associadas à sua aplicabilidade; iii) manipular e processar dados a partir de imagens de satélite, em função das diversas aplicações ao ambiente; iv) calcular composições de bandas, índices de vegetação, ou outras transformações de bandas com o intuito de intervir em ações direcionadas ao meio ambiente; v) Coordenar e intermediar equipas nas diversas fases da classificação da imagem e utilizar os dados obtidos para cálculo de variáveis ambientais.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course intends to provide in students the ability to: i) organize thematic associated with the physical fundamentals and principles of remote sensing; ii) plan and implement procedures within the diversity of existing platforms and space sensors attached to its applicability; iii) manipulate and process data from satellite images in function of the various applications to the

environment; iv) calculating composition bands, vegetation indices, or other processing bands in order to intervene in actions directed to the environment; v) Coordinate and facilitate teams in the various stages of image classification and use the data to calculate environmental variables.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Princípios e fundamentos da detecção remota. O espectro eletromagnético. Termos e unidades de medida. Princípios e leis da radiação eletromagnética. Interação da radiação com a atmosfera e com a superfície terrestre.*
2. *Plataformas e sensores espaciais de observação da terra (Multiespectrais, Hiperespectrais, LIDAR, RADAR). Resoluções e tipos de sensores.*
3. *Análise digital de imagens. Correções geométricas e radiométricas. Mosaico de imagens.*
4. *Transformação de bandas. Cálculo de variáveis contínuas. Coeficientes e índices de vegetação.*
5. *Categorização de imagens. Classificação digital (Classificadores Rígidos, fuzzy e orientados a objetos). Outros algoritmos de classificação e aplicações.*
6. *Técnicas de análise multi-temporal. Análise da estrutura espacial do território.*
7. *Validação de dados categóricos. Medidas de fiabilidade e fontes de erro.*

9.4.5. Syllabus:

1. *Principles and fundamentals of remote sensing. The electromagnetic spectrum. Terms and measurement units. Radiation interaction with the atmosphere and the Earth's surface.*
2. *Platforms and space sensors earth observation (Multispectral, Hyperspectral, LIDAR, RADAR). Resolutions and types of sensors.*
3. *Digital Image analysis. Geometric and radiometric corrections.*
4. *Transformation bands. Calculation of continuous variables. Coefficients and vegetation indexes.*
5. *Categorization of images. Digital classification. Classification algorithms and applications.*
6. *Techniques of multi-temporal analysis. Analysis of the spatial structure of the territory.*
7. *Data Validation. Fiability measures, sources of error.*

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

Atualmente a utilização da detecção remota, para captura e extração de informação sobre o território, é cada vez mais uma forma de, com maior eficácia obter dados viáveis para apoiar estudos associados ao ambiente e ao planeta terra, apoiando processos de conhecimento e monitorização ambiental.

Assim, numa primeira fase, o aluno adquire conhecimento sobre os princípios físicos da detecção remota (Cap. 1), captura de dados e identificação da imagem em função das necessidades e objetivos propostos (Cap.2, 3), bem como à interpretação de informação do território e procedimentos de análise (Cap.4). Posteriormente, enquadra-se o aluno no tratamento e extração de dados associados a imagens espaciais, num contexto de classificação automática (Cap. 5) e análise multitemporal no sentido de perceber e analisar evoluções no território e no meio ambiente (Cap. 6). No final (Cap. 7) aplicam-se metodologias de validação e quantificação do erro associado aos dados obtidos.

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

Currently the use of remote sensing to capture and extract information about the territory is increasingly a means of more effectively obtain reliable data to support studies related to the environment, supporting knowledge processes and environmental monitoring.

Therefore, initially the student acquires knowledge about the laws and physical principles of remote sensing (Ch. 1), the capture and organization of data and the definition and function of the image choice of proposed needs and goals (Ch.2, 3) as well as the acquisition and interpretation of information of the territory and aerial photography analysis (Ch.4).

Later, the student intervenes in the treatment and extraction of data associated with spatial images associated with the automatic classification (Ch. 5) and multi-temporal analysis to analyze developments in the territory and the environment (Ch. 6). At the end (ch. 7) apply validation methodologies and measurement error associated with the obtained data.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular inclui o desenvolvimento dos temas abordados em contexto teórico (16 h), acompanhado de aulas práticas laboratoriais (40 h), onde serão desenvolvidos exercícios de aplicação. Assim, serão adotados métodos expositivos, para transmitir aos alunos os conceitos teóricos dos temas abordados, sempre com a exposição de exemplos práticos já desenvolvidos e o seu enquadramento na temática ambiental.

O sistema de avaliação consta de dois elementos, avaliação teórica e avaliação prática:

i) um trabalho pratico (60%) a realizar em grupos de dois elementos, dos quais se dá relevância a (30% para a quantidade e qualidade do trabalho desenvolvido; 15% para a apresentação das metodologias e dos resultados em termos de relatório e 15% para a discussão final em contexto de aula).

ii) elaboração de uma frequência ou exame final individual, correspondente a uma prova escrita incidente sobre os temas teórico-práticos abordados nas aulas (40% da nota final).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course includes the development of the topics covered in theoretical context (16 h), accompanied by practical classes (40 h) where application of previously developed content exercises will be developed. Thus, expository methods will be adopted to convey to students the theoretical concepts of the themes, always with the exhibition of practical examples already developed and its framework on environmental issues.

The evaluation system is composed of two elements, theoretical assessment and practical assessment:

i) characterization of a territory (60%) to be held in groups of two elements, of which gives the relevance (30% for the amount and quality of databases organized; 15% for the presentation of the methodologies and report results in terms of 15% and the final discussion).

ii) development of a final exam or individual frequency, corresponding to a written incident on theoretical and practical topics covered in class (40% of the final grade).

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

Nesta UC, pretende-se adotar metodologias que de certa forma introduzam um conhecimento teórico enquadrado na sua componente prática, através de exercícios em contexto real de análise, com abordagens ao desenvolvimento de competência de investigação associada. Este enquadramento encontra-se desenhado ao longo das aulas práticas e teóricas, complementando-se nos elementos de avaliação prática e acompanhamento nas respetivas aulas.

Nesta UC, explora-se o desenvolvimento de exercícios práticos num contexto demonstrativo, associado à componente de investigação que o aluno deverá ser capaz de desenvolver, no sentido da conceção do problema e conseqüentemente com abordagens de resolução e análise posterior, tendo para o efeito a necessidade de interligar e associar os conceitos teóricos com a respetiva atividade/resolução e análise prática do mesmo.

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

This course adopts methodologies that introduce theoretical knowledge framed in the practical component, through exercise in real context analysis. This framework is designed over the practical and theoretical classes, complementing in the elements of practical assessment and monitoring in their respective classes.

In this, it explores the development of practical exercises in a statement context associated with the research component that the student should be able to develop the design of the problem and consequently with solving approaches and further analysis, and for this purpose the need to link and associate the theoretical concepts with their activity / resolution and analyze practice of it.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Alonso, J.; Paredes, C.; Caldas, B., 2014. Sebenta de Detecção Remota. Escola Superior Agrária – Instituto Politécnico de Viana do Castelo, 102 pp.

Chuvioco, E. S., 2010. Teledetección ambiental – La observación de la Tierra desde el Espacio. Editorial Ariel, Barcelona, 597pp.

Fonseca, A. D.; Fernandes, J. C., 2004. Detecção remota - Radiação electromagnética, sensores orbitais, processamento de imagens e aplicações. LIDEL - Edições Técnicas Lda, Mafra, 224pp.

Jensen, J. R., 2000. Multispectral Remote Sensing Systems. Departement of Geography - University of South Carolina, Columbia, 98pp.

Lillesand, T. M.; Kiefer, R. W., 2000. Remote sensing and Image interpretation. Fourth Edition, John Wiley, United States of América, 724pp.

Warner, T.A.; Campagna, D.J., 2011. Remote Sensing with IDRISI Taiga: A Beginner's Guide. Geocarto International Centre. 297 pp.

Anexo II - Ecologia da Paisagem

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Ecologia da Paisagem

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Landscape Ecology

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AMB

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

T: 16 h; PL: 40 h

9.4.1.5. Horas de contacto:

135

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

A UC é Optativa.

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Optional CU.

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Maria Gabriela Martins Dias (T: 16 h; PL: 40 h)

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

<sem resposta>

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

- a) Criar consciência sobre a relevância da Ecologia da Paisagem para a sociedade;*
- b) Compreender as raízes da Ecologia da Paisagem e proporcionar conhecimento sobre conceitos básicos e métodos em Ecologia da Paisagem;*
- c) Capacitar os alunos para a análise do padrão e dinâmica da paisagem e mostrar como os padrões e processos da paisagem operam num contexto ecológico;*
- d) Facultar aos alunos as ferramentas conceptuais e metodológicas que lhes permitam abordar a paisagem de forma integrada;*
- e) Dotar os futuros profissionais de competências relacionadas com resolução de problemas associados à conservação e reabilitação da paisagem.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- a) Create awareness about the relevance of Landscape Ecology for society;*
- b) Understand the roots of Landscape Ecology and provide knowledge about basic concepts and methods in Landscape Ecology;*
- c) Enable students to analyze landscape pattern and dynamics and show how landscape patterns and processes operate in an ecological context;*
- d) Provide students with conceptual and methodological tools that allow them to approach the landscape in an integrated manner;*
- e) Provide future professionals with skills related to solving problems associated with landscape conservation and rehabilitation.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução à Ecologia da Paisagem: conceitos, evolução e princípios da Ecologia da Paisagem. Background teórico: Teoria de Ilhas (ou Teoria do Equilíbrio da Biogeografia de Ilhas (TEBI) e Teoria de metapopulações.*
- 2. Estrutura das paisagens: manchas, corredores e matriz. Padrão espacial e a sua relação com os processos Ecológicos. Processos e perturbações naturais e antrópicas*
- 3. Rede Fundamental de Conservação da Natureza e da Biodiversidade, rede fundamental e espaços complementares.*
- 4. Conservação, gestão e design da paisagem. Estratégias de redução da fragmentação e mitigação de impactes na biodiversidade em vias de comunicação e outras infraestruturas lineares. A implementação de Infraestruturas Verdes/sebes vivas de compartimentação. Casos de estudo.*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction to Landscape Ecology: concepts, evolution and principles of Landscape Ecology. Theoretical background: Island Theory (or Equilibrium Theory of Island Biogeography (TEBI) and Metapopulation Theory.*
- 2. Structure of landscapes: spots, corridors and matrix. Spatial pattern and its relationship with Ecological processes. Natural and anthropogenic processes and disturbances*
- 3. Fundamental Network for the Conservation of Nature and Biodiversity, fundamental network and complementary spaces.*

4. Landscape and design. Strategies to reduce fragmentation and mitigate impacts on biodiversity in roadways and other linear infrastructure. The implementation of Green Infrastructure/compartmentation hedges. Study cases.

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

Considera-se que os conteúdos programáticos expostos dão uma resposta cabal aos objetivos da UC na medida em que fornecem os conhecimentos e as ferramentas adequadas para que os futuros profissionais possam desenvolver atividade no domínio da aplicação da ciência da ecologia da paisagem. A correspondência entre os conteúdos programáticos e os objetivos da UC é a seguinte:

1. Introdução à Ecologia da Paisagem - a); b);
2. Estrutura das paisagens – b); c); d);
3. Rede Fundamental de Conservação da Natureza e da Biodiversidade - c); d); e);
4. Conservação, gestão e design da paisagem - c); d); e);
5. Casos de estudo – a); b); c); d); e)

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

It is considered that the exposed syllabus contents fully respond to the objectives of the UC insofar as they provide the knowledge and adequate tools so that future professionals can develop activity in the field of application of the science of landscape ecology. The correspondence between the syllabus and the objectives of the UC is as follows:

1. Introduction to Landscape Ecology - a); b);
2. Structure of landscapes – b); c); d);
3. Fundamental Network for the Conservation of Nature and Biodiversity - c); d); e);
4. Landscape conservation, management and design - c); d); e);
5. Case studies – a); b); c); d); e)

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas - Exposição e debate de conceitos e teorias relativos aos conteúdos programáticos.

Aulas práticas/teórico-práticas - Acompanhamento direto e continuado do discente no desenvolvimento de exercícios.

A aprendizagem é complementada com o acesso à plataforma e-learning, onde são disponibilizados elementos para a aprendizagem.

Visitas de estudo às áreas de estudo.

Os alunos são submetidos aos seguintes tipos de avaliação:

- Avaliação contínua: 60% da nota dos trabalhos/inclui exame oral+40% da nota do teste;

- Avaliação por exame: 60% da nota dos trabalhos/inclui exame oral+40% da nota do exame.

Os trabalhos são obrigatórios para a obtenção do aproveitamento à UC.

Trabalhos desenvolvidos em grupo e individual.

Nota mínima obrigatória de 9,5 (em 20) em cada um dos elementos de avaliação.

Frequência às aulas obrigatória – 75%.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes - Exposition and debate of concepts and theories related to the syllabus.

Practical/theoretical-practical classes - Direct and continuous monitoring of the student in the development of exercises.

Learning is complemented with access to the e-learning platform, where elements for learning are made available.

Study visits to study areas.

Students are submitted to the following types of assessment:

- Continuous assessment: 60% of the assignment grade/includes oral exam+40% of the test grade;

- Evaluation by exam: 60% of the grade of the papers/includes oral exam+40% of the exam grade.

The works are mandatory to obtain the UC.

Work developed in groups and individual.

Mandatory minimum score of 9,5 (out of 20) in each of the evaluation elements.

Mandatory class attendance - 75%.

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

Os métodos incluem uma componente teórica em contexto de sala de aula, a qual será acompanhada com o aprofundamento baseado em artigos científicos e outros documentos de referencia na matéria analisados de forma crítica pelos alunos. Esta formação será complementada com trabalho prático, incluindo a utilização de ferramentas de análise espacial e trabalho de campo (visitas de estudo aos locais objeto de estudo).

A disponibilização aos alunos de bibliografia selecionada, complementada com a pesquisa individual constituem a base de transmissão de conhecimentos que permitirá a execução dos trabalhos propostos. A resolução de exercícios práticos é orientada para casos de estudo que incluam as observações de campo, o tratamento de dados, privilegiando a representação cartográfica dos resultados obtidos com recurso a sistemas de informação geográfica (SIG).

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

The methods include a theoretical component in the classroom context, which will be accompanied by in-depth studies based on scientific articles and other reference documents on the subject critically analyzed by the students. This training will be complemented with practical work, including the use of spatial analysis tools and fieldwork (study visits to the study sites).

The availability of selected bibliography to students, complemented with individual research constitute the basis for transmitting knowledge that will allow the execution of the proposed works. The resolution of practical exercises is oriented towards case studies that include field observations, data processing, favoring the cartographic representation of the results obtained using geographic information systems (GIS).

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Cancela de Abreu, A. et al, 2004. Contributos para a identificação e caracterização da paisagem em Portugal Continental, Direção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano, estudos 10.

Forman R. e Godron M., 1986. Landscape Ecology. John Wiley & Sons, New York.

Forman, Richard T T. 2008. Urban Regions: Ecology and Planning Beyond the City. Cambridge University Press. New York.

Lindenmayer, D.B. e Fischer, J. 2006. Habitat Fragmentation and Landscape Change. An Ecological and Conservation Synthesis. CSIRO Publishing, Melbourne.

Raposo, Magalhães, 2007. Estrutura ecológica da paisagem: conceitos e delimitação - escalas regional e municipal. Lisboa: ISA.

Turner, M. G. et al. 2001. Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process. Springer-Verlag. New York Inc.

Anexo II - Hidrologia

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Hidrologia

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Hidrology

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ENG

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T: 16 h; PL: 40 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform.

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

Vanessa Martins Ramos (T: 16 h; PL: 40 h)

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

<sem resposta>

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

a) A presente UC faculta aos alunos a possibilidade de adquirir conhecimentos e competências no domínio da Hidrologia, no âmbito dos processos e componentes da fase terrestre do ciclo hidrológico, nomeadamente a caracterização física das variáveis hidrológicas, os métodos de medição e a modelação segundo diferentes escalas temporais e espaciais. A UC visa a aquisição de aptidões avançadas na área da modelação hidrológica, com especial atenção aos eventos extremos, nomeadamente cheias e secas.

b) Ao nível das competências adquiridas, a UC capacita o aluno para a resolução de problemas técnicos através do conhecimento dos fundamentos da hidrologia (variáveis do ciclo hidrológico) e da aplicação de sistemas de informação geográfica à modelação dos processos hidrológicos de superfície.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

a) This course offers students the possibility of acquiring knowledge and skills in the field of Hydrology, within the processes and components of the hydrological cycle. Such as, the characterization of the hydrological variables, the measurement methods and modelling according to several temporal and spatial scales. The course aims to provide students the acquisition of advanced skills in hydrological modelling, with special attention to extreme events such as floods and droughts.

b) In terms of the competences acquired, this course trains the student for the resolution of technical problems thanks to the knowledge of the fundamentals of hydrology (hydrological cycle variables) and the use of geographic information systems to boost the modelling of the hydrological processes.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. O ciclo hidrológico e as suas componentes. Efeitos das Alterações Climáticas no ciclo hidrológico.*
- 2. Bacia Hidrográfica. Caracterização fisiográfica da bacia hidrográfica*
- 3. Estudo das precipitações. SNIRH. Precipitação ponderada sobre uma bacia hidrográfica. Método de Thiessen. Método das duplas acumulações.*
- 4. Interceção, evaporação e evapotranspiração (potencial e efetiva). Fatores que influenciam estas componentes. Métodos de medição e de cálculo.*
- 5. Infiltração e percolação.*
- 6. Estudo de caudais. Precipitação eficaz e défice de escoamento. Curvas de caudais. Séries de caudais cronológicos e classificados. Caudais característicos.*
- 7. Balanço Hidrológico. Método de Thornthwaite e Mather.*
- 8. Conceitos básicos de estatísticas aplicada à Hidrologia. Classificação dos anos-tipo de precipitação. Secas.*
- 9. Precipitações máximas. Estudo de cheias. Tipos de cheias. Métodos para determinação de ponta de cheias. Hidrogramas.*
- 10. Modelação hidrológica.*

9.4.5. Syllabus:

- 1. The hydrological cycle and its components. Effects of Climate Change on the hydrological cycle.*
- 2. Watershed/River Basin. Physiographic characterization of the watershed.*
- 3. Study of precipitation. SNIRH. Weighted precipitation over a watershed. Thiessen method. Method of double accumulations.*
- 4. Interception, evaporation, and evapotranspiration (potential and effective). Factors that influence these components. Methods for measure and estimate these components.*
- 5. Infiltration and percolation.*
- 6. Runoff. Effective precipitation and runoff deficit. Flow curves. Chronological and classified flows. Characteristic flows.*
- 7. Hydrological balance. Method of Thornthwaite and Mather.*

8. Basic concepts of statistics applied to the type of years. Droughts.
9. Maximum precipitation. Floods. Types of floods. Methods for defining peak flow of floods. Hydrographs.
10. Hydrological modelling.

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

Os SIG têm sido uma importante ferramenta para as ciências do amb. e o planeamento e gestão de recursos hídricos. Previamente à gestão do recurso é necessário conhecer os processos e componentes da fase terrestre do ciclo hidrológico (CH). Esta importância está identificada nos obj (a e b) e conteúdos programáticos da UC atendendo que: i) a hidrologia é a ciência que estuda as propriedades da água, a sua distribuição e os diferentes processos envolvidos no seu ciclo (1); ii) a caracterização fisiográfica da bacia hidrográfica mediante o cálculo de parâmetros de forma e relevo (2); iii) no âmbito das componentes do CH a precipitação é o elemento alimentador da fase terrestre do CH e constitui um fator importante nos processos de escoamento superficial direto, infiltração, evaporação, transpiração e recarga de aquíferos (3,4,5,6,7); iv) avaliação de fenómenos extremos, nomeadamente secas e cheias (8,9); v) a modelação hidrológica, sobretudo a simulação de fenómenos naturais extremos (9,10)

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

GIS are an important tool for environmental sciences and for planning & management water resources. Prior to the management of the resource is necessary to know the processes and components of the terrestrial phase of the hydrological cycle (HC). This importance is identified in the objectives (a & b) and syllabus of the course given that i) hydrology is the science that studies the properties of water, its distribution and the different processes involved in its cycle (1); ii) the physiographic characterization of the river basin by calculating shape and relief parameters (2); iii) within the scope of HC components, precipitation is the feeder element of the HC and constitutes an important factor in the processes of direct surface runoff, infiltration, evaporation, transpiration and aquifer recharge (3,4,5,6,7); iv) the assessment of extreme phenomena, namely droughts and floods (8,9); v) hydrological modelling, especially the simulation of extreme natural phenomena (9,10)

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC inclui aulas teóricas (16 h) e aulas práticas (40 h). Nas aulas teóricas, mediante o método expositivo em contexto de aula, serão apresentados as componentes do ciclo hidrológico e os diferentes processos. Nas aulas práticas serão apresentadas as metodologias de cálculo, os estudos de caso, preferencialmente da região (caracterização fisiográfica de uma bacia hidrográfica, estatística hidrológica e estimativa das componentes hidrológicas).

Sistema de avaliação contínua: Os alunos podem ter aprovação final à UC durante as 16 semanas letivas, se obtiverem aprovação (nota mínima de 9,5 valores) em:

- i) Duas provas escritas (PE) onde serão avaliados os conhecimentos teóricos e práticos da presente UC;*
- ii) um trabalho prático (TP) individual sobre modelação hidrológica;*

A classificação final (CF) é dada pelo cálculo da seguinte expressão:

$$CF = 0.35 PE1 + 0.35 PE2 + 0.30 TP$$

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course includes lectures (16 h) and practical classes (40 h). In the lectures the components of the hydrological cycle and the different processes will be presented, using the expositive method. In practical classes will be presented the calculation methodologies, case studies, preferably in the region (physiographic characterization of a watershed, hydrologic statistics and estimation of hydrological components).

Continuous assessment system: Students can have a final approval to the Curricular Unit during the 16 teaching weeks, if they obtain approval (minimum score of 9.5) on:

- i) Two exams (E) in which the theoretical and practical knowledge of the course will be evaluated;*
- ii) One practical assignment (PA) about hydrological modelling.*

The final grade (FG) is calculated based on:

$$FG = 0.35E1 + 0.35E2 + 0.30PA$$

It is only possible to recover, during the recovery period, the individual practical assignment.

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

A metodologia de ensino desenvolvida nesta UC pretende conjugar os conceitos teóricos, e as competências práticas que virão a ser adquiridas no âmbito da análise de casos de estudo (que serão abordados sobretudo durante as aulas teórico-práticas). Os alunos adquirirão competências na área da modelação hidrológica sustentadas num forte conhecimento das componentes do Ciclo Hidrológico, consolidadas nos casos de estudo. É importante destacar que estes últimos contribuem para o aperfeiçoamento da autonomia científica do aluno devido à necessidade em adquirir dados junto das fontes de informação apropriadas. Serão desenvolvidas competências transversais tais como avaliação entre pares, a capacidade de comunicação e a elaboração de relatórios. O sistema de avaliação proposto contempla a realização de duas provas escritas e um trabalho com apresentação oral e discussão.

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

The teaching methodology developed in this course aims to combine the theoretical concepts, and the practical skills that will be acquired through the analysis of case studies (which will be addressed mainly during the theoretical-practical classes). Students will acquire skills in hydrological modelling supported by a strong knowledge of the Hydrological Cycle components, consolidated in the case studies. It is important to highlight that the latter contribute to the improvement of the student's scientific autonomy due to the need to acquire data from appropriate sources of information. Transversal competences will be developed such as peer evaluation, communication skills and report writing. The proposed evaluation system includes two written tests and one practical assignment with oral presentation and discussion.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Lencastre A e Franco FM (2010) Lições de Hidrologia. 3ª edição revista. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Nova de Lisboa.*
- Hipólito JR e Vaz AC (2011) Hidrologia e Recursos Hídricos. Coleção Ensino da Ciência e da Tecnologia - 41. Instituto Superior Técnico, IST.*
- Chow, Ven Te (1964) Handbook of Applied Hydrology. New York; McGraw Hill Inc.*
- Viessman, J.R. et al. (1977) Introducing to Hydrology. New York, Harper e Row Publishers.*
- Fleming, G. (2002) Flood Risk Management, Editor Thomas Telford.*

Anexo II - Política e Economia Ambiental

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Política e Economia Ambiental

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Environmental Economics and Policy

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CEE

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T: 16h; TP: 26 h; S: 7 h; O: 7 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Joana Lopes Teixeira Nogueira Santos (T: 16h; TP: 26 h; S: 7 h; O: 7 h)

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

<sem resposta>

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

A unidade curricular promove nos estudantes:

- 1. A capacidade de compreensão da estruturação e a lógica das políticas ambientais contemporâneas, enquadrando-as na dinâmica histórica*
- 2. Conhecimento sobre as bases e os principais componentes da política ambiental em vigor na União Europeia e em Portugal.*
- 3. Conhecimento sobre os contributos da economia ambiental e dos recursos naturais numa abordagem integrada do ambiente, economia e sociedade numa perspetiva de governança para a sustentabilidade, e para o desenho e avaliação dos vários instrumentos de política ambiental*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1. Understand the structure and logic of contemporary environmental policies, framing them in an historical dynamics*
- 2. Know the bases and main components of environmental policy in force in the European Union and Portugal.*
- 3. Understanding the contributions of environmental economics and natural resource economics as relevant knowledge to design and evaluate environmental policy instruments*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1.Introdução à política de ambiente. Enquadramento histórico e institucional; principais desafios colocados à política de ambiente*
- 2.Os princípios base da política de ambiente, fundamentos e implicações. Noções básicas de direito e da governança*
- 3.O Quadro estratégico e legal europeu em matéria de Ambiente. Acordos internacionais. Documentos estratégicos da política de ambiente comunitária. Diretivas e regulamentos em matéria de ambiente*
- 4.Introdução à economia Ambiental. Falhas de mercado decorrentes das externalidades e questões ligadas aos direitos de propriedade. Os instrumentos da política de ambiente. Instrumentos de comando e controlo, de mercado e de negociação entre as partes.Potencialidades e limites*
- 5.Avaliação das políticas ambientais: questões de eficiência e equidade. Importância da participação e da transparência.Estudos de caso na agricultura, florestas e turismo*
- 6.Valoração ambiental. Conceito e tipo de valor.Métodos de valoração por preferências reveladas e declaradas*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction to environmental policy: an historical perspective. Main challenges faced by environmental policy nowadays.*
- 2. Environmental policy principles - meaning and implications.*
- 3. Legal and institutional environmental policy framework at European and national levels.*
- 4. Environmental economics. Markets. Market failure. Environmental externalities. Property rights definitions and implications in the management of natural resources. Environmental policy instruments available, benefits and limits.*
- 5. Evaluating environmental policies - efficiency and equity issues. Participation and transparency in policy making. Case studies in agriculture, forests, and tourism.*
- 6. Environmental valuation theory and methods.*

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

O objetivo 1 visa desenvolver no estudante uma compreensão abrangente da política e economia ambiental, ao evidenciar a progressiva e complexa integração das questões ambientais, da conservação da natureza e da sustentabilidade nos objetivos e instrumentos das políticas públicas e processos de governança [pontos 1 e 2].

O objetivo 2 foca o conhecimento do enquadramento estratégico e instrumentos de política em vigor na União Europeia e em Portugal, incluindo os acordos internacionais, planos estratégicos, objetivos, metas, instrumentos legais, sistemas de incentivos e indicadores de monitorização e avaliação. [ponto 3]

O objetivo 3 visa capacitar os estudantes em conceitos, teorias e métodos da economia ambiental e economia dos recursos naturais que têm contribuído para a compreensão das relações entre a sociedade, a economia e os sistemas e recursos naturais, e para a análise dos instrumentos de política a nível da sua eficácia, eficiência e equidade. [pontos 4, 5 e 6]

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

Objective 1 aims to develop in students a comprehensive understanding of environmental policy and economics, by highlighting the progressive and complex integration of environmental issues, nature conservation and sustainability in the objectives and instruments of public policies and governance processes [points 1 and 2].

Objective 2 focuses on knowledge of the strategic framework and policy instruments in force in the European Union and Portugal, including international agreements, strategic plans, objectives, targets, legal instruments, incentive systems and monitoring and evaluation indicators. [point 3]

Objective 3 aims to train students in concepts, theories and methods of environmental economics and economics of natural resources that have contributed to improve our understanding of the relationships between society, economy and systems and natural resources, and to the analysis of policy instruments in terms of its effectiveness, efficiency and equity. [points 4, 5, 6]

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método expositivo combinado com leitura de textos, visualização de vídeos, debates e resolução de problemas e questões na aula. Promove-se uma aprendizagem ativa envolvendo os alunos na interação com oradores convidados e com visitas de estudo a projetos e/ou iniciativas relacionadas com as temáticas da UC.

A avaliação contínua envolve dois testes escritos (30% + 35%), e dois trabalhos de grupo (10%+25%). Os testes aferem a obtenção de conhecimentos e a capacidade de mobilização dos conhecimentos na resolução de problemas. Os trabalhos promovem pesquisa e o aprofundamento de temas, e competências de apresentação oral. O primeiro trabalho incide na análise de fichas do Relatório de Estado do Ambiente, desenvolvendo-se o enquadramento estratégico, metas, indicadores e desempenho em vários domínios ambientais. O segundo trabalho foca a pesquisa em torno casos concretos de aplicação de instrumentos de política em termos de eficácia, eficiência e equidade.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expository method combined with readings, videos, debates and solving problems and questions in class. Active learning is promoted by involving students in interaction with guest speakers and study visits to projects and/or initiatives related to relevant themes.

Continuous assessment involves two written tests (30% + 35%), and two group assignments (10%+25%). The tests measure the acquisition of knowledge and the ability to mobilize knowledge in solving problems. The works promote research skills and the deepening of themes, as well as oral presentation skills. The first work focuses on the analysis of the State of the Environment Report, developing the strategic framework, targets, indicators and performance in various environmental domains. The second work focuses on the research around concrete cases of application of policy instruments in terms of effectiveness, efficiency, and equity.

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

Os métodos expositivos promovem a organização da informação de modo objetivo, claro e coerente, sendo privilegiados no âmbito da formação de base ligada à aquisição de conceitos, da terminologia própria em matéria de política ambiental e de economia ambiental, para facilitar a introdução das interligações entre diferentes componentes de sistemas complexos. O recurso a vídeos e a estudos de caso on-line, que hoje em dia se apresentam com alta qualidade pedagógica e técnica em várias fontes, permite estabelecer a relação, nem sempre óbvia, entre as matérias conceptuais apresentadas e o âmbito das decisões individuais, técnicas e organizacionais que ocorrem no dia-a-dia e em diversos contextos. Pretende-se aumentar o interesse dos alunos, mostrando-lhes efeitos concretos da política ambiental em áreas que são abordadas noutras unidades curriculares do plano de estudos.

A promoção de trabalhos de pesquisa orientada com apresentações orais, na forma de pequena comunicação ou inserido em exercícios de role-playing, contribui para estimular nos alunos o uso aplicado dos recursos de informação disponíveis, e para suscitar, nessas pesquisas, o sentido de exigência em termos da qualidade da informação e das fontes, bem como a capacidade de discernir entre o essencial e o acessório face a uma problemática concreta.

Os trabalhos a realizar pretende promover a prática de fundamentação rigorosa assente na qualidade da informação utilizada, um conhecimento do enquadramento institucional em matéria de ambiente, e a capacidade de análise crítica de situações concretas e próximas, contextualizadas com visita de estudo e com informação por atores privilegiados. A aplicação a um problema prático pretende fomentar no aluno a integração de conhecimentos e o sentido de responsabilidade perante a necessidade de tomar decisões ou de efetuar ações no âmbito de uma empresa, organização não lucrativa ou da administração. Pretende-se ainda dar ênfase à importância da capacidade de comunicação dessa fundamentação em público, enquanto via para desenvolver uma consciência mais plena das limitações do conhecimento e dos problemas e das implicações possíveis das decisões.

É importante realçar que os conteúdos serão apresentados integrando as perspetivas da economia e da sociologia, potenciando assim nos alunos a perceção de que a eficácia das políticas ambientais depende fortemente dos processos de construção dessas mesmas políticas e da sua capacidade para integrar as perspetivas diferenciadas das várias partes interessadas (stakeholders).

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

It studies how the environmental policy was built over time, given the worsening of environmental problems, the growing technical-scientific capacity to assess the value of the environment and the dangers of degradation and exhaustion of natural resources. This framework aims to develop a critical sense of how changing attitudes and behaviors of citizens, companies and organizations is articulated with public policies and frame the present in a dynamic process. The principles of environmental policy are studied in detail (precaution, polluter pays, integration, prevention at source, subsidiarity, among others), as a basis for understanding the current international, community and national legal framework, introducing the issue of fairness and effectiveness of environmental policy instruments. The European and national environmental legal framework is studied through the analysis of the main strategic documents and directives in force, emphasizing the underlying theoretical and conceptual framework and the analysis of monitoring and evaluation indicators.

The course is developed with the study of economic concepts that allow mastering and integrating subjects related to environmental problems, namely the economic analysis of environmental externalities, such as market failures, and the problems surrounding the management of natural resources with characteristics of common or public goods. From the knowledge of market failures, the study of ways to mitigate them begins, comparing various policy instruments (command and control, market and voluntary negotiation) exploring the

knowledge that economic and political science has accumulating about their advantages and limits in terms of effectiveness, efficiency and equity. The course ends with a study of the methodologies of environmental valuation and environmental goods or assets, directing you to the importance that this has in the definition and evaluation of environmental policies or measures to improve environmental quality. Specific case studies will be used, linked to prevention (Strategic Environmental Assessment and Environmental Impact Assessment); the performance of companies and organizations in terms of environmental performance and performance reports; and the analysis of limits and potentialities in the application of policy instruments.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

APA, Relatórios de Estado do Ambiente - vários anos.

IPBES (2022). Summary for Policymakers of the Methodological Assessment Report on the Diverse Values and Valuation of Nature of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Pascual, U. et al (eds.). IPBES, Germany. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6522392>

Madureira, L. et al, 2013, Economia dos Serviços de Ecossistema - um guia para conhecer e valorizar serviços de agroecossistemas em áreas protegidas de montanha, Quercus- Associação Nacional de Conservação da Natureza, Lisboa.

McKean, M., Ostrom, E., 1995, Bosques en régimen de propiedad común: sólo un vestigio del pasado?, Unasylva, 46(1), FAO, disponível em <http://www.fao.org/docrep/v3960s/v3960s03.htm#TopOfPage>.

Riera, Pere, et al (2005). Manual de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales. Paraninfo, Madrid.

Bibliografia temática a fornecer pelos docentes.

Anexo II - Sistemas de Informação Geográfica

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Sistemas de Informação Geográfica

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Geographic Information Systems

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

INF

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T=16 h; TP=32 h; O=8 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Joaquim Mamede Alonso (T=16 h; TP=32 h; O=8 h)

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

<sem resposta>

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

A UC de SIG explora conceitos e visa capacitar em técnicas de representação, análise e modelação espacial, no desenvolvimento organizacional de SIG aplicados a análise e gestão de sistemas socio-ecológicos.

Os objetivos incluem conhecimentos sobre: i. o estudo das componentes e o enquadramento conceptual dos SIG; ii. compreender as bases teóricas e experimentar técnicas de captura, transformação, organização e gestão de dados espaciais; iii. técnicas de análise e modelação espacial e publicação de dados espaciais. As aptidões esperadas incluem: i. Georreferenciar, organizar, gerir e avaliar a qualidade dos dados espaciais; ii. Aplicar técnicas de representação e análise espacial na relação com estruturas, modelos e gestão de bases de dados espaciais; iii. Publicar dados em formato analógico e formato digital; iv. Implementar projetos SIG no planeamento e gestão territorial. As competências incluem a capacidade de comunicar, organizar processos e concretizar projetos SIG.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The CU aims to develop knowledge on concepts and techniques of spatial representation and analysis, regarding technological and organizational development and based on spatial modeling tools to support planning and management of social-ecological systems.

Objectives includes knowledge about: i)study GIS components and conceptual Framework; ii)understand the theoretical bases and to experiment techniques of spatial data capture, processing, organization and management; iii)develop knowledge in spatial analysis and modelling

The skills to attain include: i)organize, manage and assess spatial data quality; ii)apply editing techniques of spatial data; iii)Asses GIS development and organization processes; iv)apply spatial analysis and representation techniques regarding to spatial databases structures, models and management; v)analogic and digital spatial data publishing.

The competences and attitude include: communication, process organization and GIS projects development

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1Ciências e Tecnologias de Informação Geográfica (C&TIG)

1.1Componentes e domínios de aplicação das C&TIG

1.2Dimensão espacial e temporal de dados geográficos

1.3Sistemas de referenciação espacial

1.4Modelos e estruturas espaciais (vetor, raster) e TIN

1.5Normas ISO e especificações OGC

2Captura de dados espaciais, processos e qualidade de dados espaciais

2.1Captura de dados e técnicas de georreferenciação

2.2 Requisição e fluxo de dados

2.3 Qualidade em dados espaciais

2.4 Modelos e sistemas de gestão de base dados

3Análise, modelação espacial e desenvolvimento de projectos SIG

3.1Operações de análise espacial 2D

3.2Modelos Digitais do Terreno [MDT] e análise 3D

3.3Geoestatística, análise de superfícies e análise de redes

3.4Requisitos, desenvolvimento e validação de modelos de análise espacial

3.5Partilha de dados espaciais em plataformas

3.6Componentes, organização e exploração dos SIG em processos e instituições

3.7SIG e projetos de planeamento e gestão ambiental

9.4.5. Syllabus:

1. *Geographic Information Science and Technology (GIS&T)*
 - 1.1 *Components and application domains of GI&ST*
 - 1.2 *Temporal dimension and spatial data*
 - 1.3 *Spatial reference systems*
 - 1.4 *Structures and spatial models (vector, raster and TIN)*
 - 1.5 *ISO and OGC standards*
2. *Spatial data capture, processes and data quality management*
 - 2.2 *Capture data and georeferencing techniques*
 - 2.2 *Requisites and data fluxes*
 - 2.3 *Quality assessment and management of spatial data*
 - 2.4 *Spatial models and spatial database management systems*
3. *Spatial analysis, modeling and GIS project development*
 - 3.1 *2D spatial analyses*
 - 3.2 *Digital Terrain Model [DTM] and 3D spatial analysis*
 - 3.3 *Geostatistics, surface analysis and network analysis*
 - 3.4 *Requisites, development and validation of spatial analysis models*
 - 3.5 *Analogic and digital spatial data publication*
 - 3.6 *Components, organiz. and operation of GIS in processes and institutions*
 - 3.7 *GIS and project development in spatial and environ. and spatial planning*

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

Os conteúdos da UC encontram-se direta e sequencialmente relacionados com os objetivos.

No Cap 1. exploram-se os conceitos e a sua aplicação no conhecimento das componentes operacionais, dimensões, sistemas de referência, estruturas e modelos de dados espaciais, bem como nas normas e especificações dos SIG.

No Cap. 2 considera-se as componentes de ensino e experimentação tecnológica para desenvolver as bases teóricas e as competências técnicas e tecnológicas de captura, organização, edição e gestão de conjuntos/bases de dados espaciais.

Por último, no Cap. 3 exploram-se as dimensões teóricas e práticas de análise e modelação espacial, bem como utilização de técnicas de publicação de dados espaciais na WEB, permitindo a possibilidade de experimentar técnicas e modelos de análise espacial de dados geográficos aplicados ao diagnóstico e gestão de projetos, de processos, de instituições e territórios, em diversos âmbitos de aplicação para gestão ambiental e inteligência territorial.

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

The CU syllabus are directly and sequentially related to the learning objectives listed.

Chap. 1 explores the concepts and their application to the knowledge of operational components, dimensions, referencing systems, structures and spatial data models, as well as GIS standards and specifications.

Chap. 2. considers the teaching and technological experimentation components to develop the theoretical basis and the technical and technological skills of capturing, organizing, editing and managing spatial datasets/bases.

Finally, Chap. 3 explores the theoretical and practical dimensions of spatial analysis and modeling, as well as the use of techniques for publishing spatial data on the Web, allowing the possibility of experimenting with techniques and models for spatial analysis of geographic data applied to the diagnosis and management of projects, processes, institutions and territories, in various fields of application for environmental management and territorial intelligence.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC integra aulas teóricas (16 h), teórico-práticas (32 h) incluindo seminários, orientação tutória de apoio aos trabalhos práticos e 8 h de trabalho de campo e visitas de estudo. As horas de prática individual visam a realização de trabalhos práticos e estudo para o exame final. As aulas assentam em metodologias expositivas e interrogativas e na exploração de casos de estudo. Nas aulas práticas em sala usa-se equipamento informático e interação de grupo para o desenvolvimento de trabalhos/projetos práticos em situações reais. As aulas práticas incluem análise espacial com recurso a diversos softwares SIG. A avaliação incluirá: i. um trabalho prático individual, baseado num projeto de captura e organização de bases de dados geográficas (40% da nota final); ii. um trabalho prático de grupo, associado ao desenvolvimento de um projeto de planeamento territorial (40% da nota final); iii. um teste teórico abordando temas conceptuais e teóricos (20% da nota final).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The CU includes theoretical classes (16 h), theoretic-practical classes (32 h) including seminars, tutorial classes in order to support practical projects and 8 h of field work and study visits. The practical classes are based on expository and interrogative methodologies and case studies using. Practical lessons are based on the use of computers and group interaction for the

development of practical assignments/projects in real situations. The practical classes explore spatial analysis techniques and models using different GIS software. The knowledge and capabilities evaluation include: i. an individual practical assignment, based on a project of production and organization of geographic databases (40% of final grade); ii. a practical group assignment, related to the development of a project of tourism planning and management (40% of final grade); iii. a theoretical exam on the conceptual and theoretical issues addressed during the curricular unit (20% of final grade).

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

A crescente interação entre os espaços e as diversas escalas de organização hierárquica do território e as dinâmicas envolventes, determinam a necessidade de criar formas eficientes de caracterização, de planeamento, de gestão e avaliação desta(s) realidade(s) e mudanças, como sejam os Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Na unidade curricular explora-se cada uma das suas componentes, seja através de técnicas expositivas, discussão e investigação ao nível conceptual, da experimentação e desenvolvimento de tecnologias (aplicações informáticas de modelos de análise espacial) e técnicas de modelação na sua relação com o planeamento e gestão de sistemas urbanos. A visão sistémica e multidisciplinar presente referem que os SIG se desenvolvem a partir da geografia, cartografia, matemática e análise estatística, da informática associada às novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), com aplicações práticas em diversas áreas da atividade e do conhecimento humano, em particular ao nível do Planeamento e Ordenamento do Território. As metodologias de ensino utilizadas procuram uma visão, linguagem e técnicas que permitam perspetivar estes temas na análise de sistemas sem descurar a natureza tecnológica da unidade curricular. A evolução da Cartografia Digital (tecnologia) para os SIG (sistemas de âmbito institucional e temático) converge para uma dimensão territorial e níveis complexos de integração e articulação. Este aspeto reflete-se na formulação, aplicação e sequência das metodologias. A realização dos trabalhos práticos visam desenvolver competências técnicas através da utilização de ferramentas na área dos SIG, bem como consolidar os conhecimentos adquiridos na execução dos tutoriais e resolução de exercícios, no que se refere à captura, organização, gestão e análise de dados espaciais recorrendo a diversas tecnologias SIG. O primeiro trabalho prático é individual, seguindo-se um trabalho de grupo, entre três a quatro elementos, que implica a participação, a interação, negociação e apresentação dos resultados. Neste sentido, a componente prática equilibra-se entre trabalhos/projetos académicos, individuais e de grupo, que potenciam o desenvolvimento de conceitos, tecnologias ou metodologias que permitem avanços e experiências potenciais em SIG. Na redação dos relatórios finais, no desenvolvimento de linguagens gráficas de apresentação das peças desenhadas, assim como, na apresentação e discussão dos trabalhos de grupo, espera-se o desenvolvimento de competências em comunicação.

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

The increasing interaction between the different spaces and scales of hierarchical organization of territory and the surrounding dynamics, determines the need for efficient ways of characterization, planning, management and evaluation of these realities and changes, such as Geographic Information Systems (GIS). The course explores each of its components, whether through expository techniques, discussion and research at conceptual level, experimentation and development of technologies (computer applications of spatial analysis models) and modeling techniques in their relation with urban systems planning and management. The systemic and multidisciplinary view refer that GIS are developed from geography, cartography, mathematics and statistical analysis, computer science associated with the Information and Communication Technologies (ICT), with practical applications in several areas of human activity and knowledge, particularly at the Land Planning and Management. The teaching methodologies seek for a vision, language and techniques that allow to perspective these issues in systems analysis while meeting the technological nature of the curricular unit. The evolution of Digital Cartography (technology) for GIS (institutional and thematic systems) converges to a territorial dimension and complex levels of integration and articulation. This is reflected in the formulation, implementation and sequence of methodologies. The completion of practical assignments aims to develop technical skills through the use of tools in the field of GIS, and to consolidate the knowledge acquired through the tutorials execution and problem solving, as regards to the capture, organization, management and analysis of spatial data using several GIS technologies. There is a first practical assignment to be executed individually, followed by a group assignment, with three to four elements, which involves the participation, interaction, negotiation and presentation of results. In this sense, the practical component is balanced between academic assignments/projects, individual and in group, which allow the development of concepts, technologies or methodologies that permit advances and experiences in GIS. With the final reports writing, the development of graphical presentations, as well as, with the presentation and discussion of group assignment, it is expected the development of communication skills.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Alonso, J.; Paredes, C. e Caldas, B., 2008. *Introdução à Deteção Remota e Cartografia Digital*; 102 pp.

Craglia et al. 2008, *Next-Generation Digital Earth*, IJSDIR, Vol. 3, 146-167

DeMers's, M., 2009. *Fundamentals of Geographic Information*, Wiley& Sons.

Longley, P, Goodchild, M, Maguire, D, Rhind, D. 2005. *Geographic Information Systems and Science*, Wiley&Sons.

Heywood I., Cornelius S. and Carver S. 2002. *An Introduction to Geographical Information Systems*, Second Edition, Prentice Hall

Lloyd C., 2010. *Spatial Data Analysis: An Introduction for GIS users*. Springer Sc.

Lo, C., Yeung, A., 2002. *Concepts and Techniques of GIS*. Prentice Hall Longley, P, Goodchild, M, Maguire, D, Rhind, D. 2005; *Geographic Information Systems and Science*, Wiley&Sons. Fu, P

and Sun, J, et al. 2010. *Web GIS: Principles and Applications*, Esri Press Google Maps API Family, <http://code.google.com/intl/pt-PT/apis/maps/index.html>

Anexo II - Aplicações SIG

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Aplicações SIG

9.4.1.1. Title of curricular unit:

GIS Applications

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

INF

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T: 12 h; PL: 44 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Pedro Miguel Ribeiro de Castro (T: 2 h; PL: 6 h)

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

Manuel José Torres Sousa da Cunha (T: 10 h; PL: 38 h)

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

Esta UC centra-se em aplicar os conceitos relacionados com a conceção, desenvolvimento e gestão de Sistemas de Informação Geográficos (SIG) através da criação de vários exemplos práticos utilizando software proprietário e software baseado em tecnologias abertas. Tendo em consideração que os técnicos de Geoinformática e Ambiente carecem de conhecimento, aptidões e competências no desenvolvimento, utilização e seleção de aplicações SIG em diversas áreas da gestão ambiental e territorial. Os conhecimentos sobre modelos e linguagens de programação (scripting) devem resultar em aptidões e conhecimentos de:

- a) Compreender os fundamentos associados às linguagens de scripting;*
- b) Manipular/processar dados alfanuméricos e espaciais em aplicações SIG utilizando uma linguagem de scripting;*
- c) Desenvolver rotinas de scripting em aplicações SIG para automatizar/operacionalizar processos simples de manipulação e (geo)processamento de dados geográficos.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is the objective of this curricular unit apply the concepts related with the conception, development and management of systems based in Geographic Information Systems (GIS) through the creation of several practical examples using open-source and proprietary software. Considering the lack of the Geoinformatic and Environmental technicians on the knowledge, competences and skills in the development, use and selection of GIS applications in several areas of the environmental and territorial management, in this curricular unit the knowledge over models and programming (scripting) languages should result in skills and competences to:

- a) Understand the fundaments associated to the scripting languages;*

- b) Manipulate/process alphanumeric and spatial data in GIS applications using a scripting language;
b) Develop scripting routines in GIS applications to automate/operate simple processes of manipulation and (geo)processing of geographic data.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Programação em linguagem de Scripting
 - 1.1 Conceitos básicos de algoritmia e programação;
 - 1.2 Tipo de dados, variáveis, estruturas de controlo;
 - 1.3 Funções e procedimentos;
2. Scripting em ambiente SIG
 - 2.1 Aplicações SIG com suporte de scripts;
 - 2.2 Gestão e manipulação de dados;
 - 2.3 Processamento de dados alfanuméricos e geográficos;
3. Desenvolvimento de rotinas em aplicações SIG
 - 3.1 Estrutura das rotinas em aplicações SIG;
 - 3.2 Desenvolvimento e implementação de rotinas de aplicações SIG

9.4.5. Syllabus:

1. Programming in Scripting Language
 - 1.1 Basic concepts of algorithms and programming;
 - 1.2 Data types, variables and control structures;
 - 1.3 Functions and procedures;
2. Scripting in Geographic Information Systems (GIS) Environments
 - 2.1 GIS applications with scripting support;
 - 2.2 Management and manipulation of data;
 - 2.3 Alphanumeric and spatial data processing;
3. Development of routines in GIS applications
 - 3.1 Structure of routines in GIS applications;
 - 3.2 Development and implementation of routines in GIS applications

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

Os conteúdos programáticos expostos foram delineados de forma a serem o mais coerente possível com os objetivos da unidade curricular. Nas secções anteriores os objetivos e conhecimentos/competências/aptidões estão identificados por letras e os conteúdos programáticos estão devidamente numerado. A seguir identifica-se os conteúdos programáticos que contribuem para cada um dos objetivos de aprendizagem:

- 1: a)
- 2: b)
- 3: b) e c)

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

In the previous sections the objectives and skills are identified by letters and the syllabus is properly numbered. The coherence of the syllabus is presented as a matrix that presents the syllabus topics that contributes to each of the learning objectives:

- 1: a)
- 2: b)
- 3: b) e c)

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC integra aulas Teórico-Práticas (12h) e Práticas Laboratoriais (44h). As aulas teórico-práticas irão ser constituídas pela apresentação de conteúdos teóricos, estudos de caso e apresentações dos principais sistemas de suporte ao desenvolvimento de rotinas em aplicações SIG recorrendo a linguagens de scripting.

Nas aulas práticas, as quais decorrerão em laboratório de informática, será usada uma metodologia de ensino recorrendo à resolução de trabalhos práticos individuais e em grupo. No desenvolvimento do projeto final aplicar-se-á a metodologia ativa de aprendizagem baseada em projetos com o objetivo colocar os estudantes em ação, incentivando-os a investigar para chegar à solução do desafio colocado.

Metodologia de avaliação: Relatório e apresentação de um projeto prático (100%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit integrates Theoretical Classes (12h) and Practical Classes (44h). The theoretical-practical classes will include the presentation of theoretical contents, case studies and presentations of the main systems for the development of routines in GIS applications using scripting languages.

In practical classes, which will take place in a computer lab, the teaching methodology will be based on the resolution of practical assignments (individual and in group. In the development of the final project, the active methodology of project-based learning will be applied with the aim of putting students into action, encouraging them to investigate to reach the solution of the proposed challenge.

Evaluation methodology: Report and presentation of a practical project (100%)..

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

As exposições teóricas apoiadas por casos-estudo permitem uma rápida integração de conhecimentos já adquiridos com novos conhecimentos. As práticas laboratoriais utilizando tutoriais e exercícios permitem ao aluno experimentar, testar, validar e avaliar os respetivos efeitos de sucesso na aplicabilidade dos tópicos da unidade curricular. A metodologia de aprendizagem baseada em projetos permite que os estudantes desenvolvam competências, solidifiquem conhecimentos e estimula a comunicação entre pares e o trabalho colaborativo.

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

Theoretical expositions supported by case-studies enable a quick acquisition and integration of knowledge from different scientific areas. Through practical works using tutorials and exercises allows students to try, test, validate and evaluate the respective effects of success of the applicability of the topics of the curricular unit. The project-based learning methodology allows students to develop skills, solidify knowledge and encourage communication between peers and collaborative work.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Lutz , M. (2007) Learning Python, 3rd Edition. O'Reilly Media.

- Sherman, G. (2012) The Geospatial Desktop: Open Source GIS & Mapping, Locate Press.

- QGIS project (2022), PyQGIS Developer Cookbook, Free Software Foundation (available at https://docs.qgis.org/3.22/en/docs/pyqgis_developer_cookbook/)

Anexo II - Gestão de Recursos naturais

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão de Recursos naturais

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Natural Resources Management

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AMB

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T: 16 h; TP: 26 h; S: 7 h; O: 7 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will be taught in a classroom with videoconferencing system, adopting mixed attendance regime, with teacher and students presential and allowing the participation of students remotely through the zoom platform.

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

José Pedro Pinto de Araújo (T: 4 h; TP: 10 h)

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

Joana Raquel Silva Vicente (T: 12 h; TP: 16 h; S: 7 h; O: 7 h)

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

- A) Compreender a importância de gerir e conservar os Recursos Naturais através do conhecimento e compreensão aprofundados dos principais recursos naturais a nível global.*
- B) Conhecer os principais recursos naturais e as principais metodologias para a sua gestão e conservação, dotando os alunos com as aptidões e competências de projeção, modelação e implementação de estratégias sustentáveis. Aplicação a situações reais o conceito de utilização sustentável dos recursos naturais.*
- C) Conhecer e aplicar as principais diretivas relevantes para a utilização sustentável dos recursos naturais na Europa.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- A) Understand the importance of managing and conserving Natural Resources through in-depth knowledge and understanding of the main natural resources at a global level.*
- B) Knowing the main natural resources and the main methodologies for their management and conservation, providing students with the skills and competences of projection, modelling and implementation of sustainable strategies. Apply to real situations the concept of sustainable use of natural resources.*
- C) Knowing and applying the main relevant directives for the sustainable use of natural resources in Europe.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1.Introdução à Gestão de Recursos Naturais (RNs) e aos Serviços dos Ecossistemas*
- 2.Recursos Geológicos (RGs). Património Geológico como RN. Prospeção, extração e valorização de RGs. Importância dos RGs na sociedade*
- 3.Gestão da água. Sustentabilidade dos recursos hidrológicos.Ameaças, e Restauro como adaptação às alterações globais.Normativo jurídico e institucional*
- 4.Recursos biológicos:Biodiversidade e serviços dos ecossistemas: princípios e metodologias de avaliação e valoração*
- 5.Recursos genéticos animais:Gestão sustentável e conservação de raças autóctones*
- 6.Recursos marinhos, sua gestão e conservação.Gestão das pescas, da aquacultura e integrada da Zona Costeira*
- 7.Gestão dos recursos agrícolas e florestais e da paisagem humanizada. Ecologia da paisagem e suas aplicações na gestão dos RNs. Serviços de ecossistemas.Gestão e conservação de RNs em agroecossistemas e em paisagens florestais*
- 8.Gestão integrada de RNs. Riscos naturais e gestão de recursos. RNs numa perspetiva territorial*

9.4.5. Syllabus:

- 1.Introduction to Natural Resources Management (NRM) and Ecosystem Services (ES)*
- 2.Geological Resources (RGs). Geological Heritage as NRs. Prospection, extraction&valorization of RGs. Importance of GRs in society*
- 3.Water management. Sustainability of hydrological resources.Threats and Restoration as adaptation to global changes. Legal&institutional regulations*
- 4.Biological Resources:Biodiversity and ES:principles and methodologies for assessment and valuation*
- 5.Animal Genetic Resources: Sustainable management and conservation of autochthonous breeds*
- 6.Marine Resources: management&conservation.Integrated management of fisheries, aquaculture&coastal zone*
- 7.Management of agricultural and forest resources and humanized landscape.Landscape ecology and its applications in the management of NRs. Ecosystem services. Management and conservation of NRs in agroecosystems and forest landscapes*
- 8.Integrated management of NRs. Natural hazards and resource management. NRs in a territorial perspective*

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

Os conteúdos programático (CP) definidos, em articulação com a organização das aulas teóricas e práticas asseguram a seguinte correspondência com os objetivos de aprendizagem (OA):

CP 1: OA: A, B, C

CP 2: OA: A, B

CP 3: OA: A, B

CP 4: OA: A, B

CP 5: OA: A, B

CP 6: OA: A, B

CP 7: OA: B, C

CP 8: OA: B, C

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

The course contents (CC) defined, in articulation with the organization of the theoretical and practical lessons ensure the following correspondence with the learning objectives (LO):

CC 1: LO: A, B, C

CC 2: LO: A, B

CC 3: LO: A, B

CC 4: LO: A, B

CC 5: LO: A, B

CC 6: LO: A, B

CC 7: LO: B, C

CC 8: LO: B, C

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Métodos expositivos e meios audiovisuais na transmissão dos principais conceitos, factos e fontes relevantes. Recurso a vídeos on-line e a exemplos de casos nacionais e estrangeiros, para cada tipo de problemática/instrumento de gestão de recursos naturais, para ilustrar e tornar compreensíveis os conceitos apresentados.

Articulação dos métodos expositivos com pesquisa orientada e apresentação de sínteses de leituras. Promoção do debate e desenvolvimento do sentido crítico.

Realização de trabalhos de grupo aplicados a contextos espaciais e sociais concretos e a problemáticas delimitadas, em articulação com visitas de estudo e interações com convidados especialistas.

A avaliação contínua incluirá testes escritos e um trabalho prático. Haverá sempre a opção por avaliação final em exame escrito global.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expositive methods and audiovisual media in the transmission of the main concepts, facts and relevant sources. Resort to online videos and examples of national and foreign cases, for each type of problematic/instrument of natural resource management to illustrate and make comprehensible the concepts presented.

Articulation of expository methods with guided research and presentation of summaries of readings. Promotion of debate and critical sense development.

Group work applied to concrete spatial and social contexts and delimited problems, in articulation with study visits and interactions with guest experts.

Continuous assessment will include written tests and a practical work. There will always be the option for final evaluation through global written examination.

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

Os métodos expositivos promovem a organização da informação de modo objetivo, claro e coerente, sendo privilegiados no âmbito da formação de base ligada à aquisição de conceitos, da terminologia própria em matéria de economia e política ambiental e que facilite a introdução das interligações entre diferentes componentes de sistemas complexos. O recurso a vídeos e a estudos de caso on-line, que hoje em dia se apresentam com alta qualidade pedagógica e técnica em várias fontes, permite estabelecer a relação, nem sempre óbvia, entre as matérias conceptuais apresentadas e o âmbito das decisões individuais, técnicas e organizacionais que ocorrem no dia-a-dia e em diversos contextos.

A promoção de trabalhos de pesquisa orientada com apresentações orais, na forma de pequena comunicação ou inserido em exercícios de role-playing, contribui para estimular nos alunos o uso aplicado dos recursos de informação disponíveis, e para suscitar, nessas pesquisas, o sentido de exigência em termos da qualidade da informação e das fontes, bem como a capacidade de discernir entre o essencial e o acessório face a uma problemática concreta.

O trabalho aplicado a realizar pretende promover a análise crítica de uma situação concreta e próxima, contextualizada com visita de estudo e com informação por atores privilegiados. A aplicação a um problema prático pretende fomentar no aluno a integração de conhecimentos e o sentido de responsabilidade perante a necessidade de tomar decisões ou de efetuar ações no âmbito de uma empresa, organização não lucrativa ou da administração. Pretende-se ainda dar ênfase à importância da fundamentação técnica e da capacidade de comunicação dessa fundamentação a um público não especialista, enquanto via para desenvolver uma consciência mais plena dos problemas e das implicações de várias decisões possíveis.

É importante realçar que os conteúdos serão apresentados integrando as perspetivas multi e transdisciplinares da socio-ecologia, potenciando assim nos alunos a perceção de que a

eficácia das políticas ambientais depende fortemente dos processos de construção dessas mesmas políticas e da sua capacidade para integrar as perspetivas diferenciadas dos vários stakeholders.

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

Expository methods promote the organization of information in an objective, clear and coherent manner, being privileged in the scope of basic training linked to the acquisition of concepts, of the proper terminology in matters of economics and environmental policy, and that facilitates the introduction of the interconnections between different components of complex systems. The use of online videos and case studies, which are nowadays presented with high pedagogical and technical quality in various sources, allows establishing the relationship, not always obvious, between the conceptual matters presented and the scope of individual, technical and organizational decisions that occur on a daily basis and in various contexts.

The promotion of oriented research work with oral presentations, in the form of short communication or inserted in role-playing exercises, contributes to stimulate in the students the applied use of the available information resources, and to raise, in these researches, the sense of exigency in terms of the quality of the information and the sources, as well as the ability to discern between the essential and the accessory in face of a concrete problematic.

The applied work be carried out intends to promote the critical analysis of a concrete and close situation, contextualized with a field visit and information by privileged actors. application to a practical problem aims to foster in the students the integration of knowledge and sense of responsibility towards the need to take decisions or perform actions within a company, non-profit organization or administration . It is also intended to emphasize the importance of technical reasoning and the ability to communicate that reasoning to a non-specialist audience, as a way to develop a fuller awareness of the problems and the implications of various possible decision.

It is important to highlight that the contents will be presented integrating multi- and transdisciplinary perspectives of socio-ecology, thus enhancing in the students the perception that the effectiveness of environmental policies strongly depends on the processes of construction of those same policies and their ability to integrate the different perspectives of the various stakeholders.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Turner Monica Goigel, 2001. Landscape ecology in theory and practice. ISBN: 978-0-387-95123-2

Haines-Young, R. and M.B. Potschin, 2018. Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure. Available from: www.cices.eu.

Ffolloitt, P., Bojorquez-Tapia, L. & Hernandez- Narvaez, 2001. Natural Resources Management Practices: a primer., Iowa State University Press.

GPP, 2021. Plano Estratégico da PAC de 2021. Available from: https://www.gpp.pt/images/PEPAC/PEPAC_Submetido/Exportacao_SFC_versaoAprovao_29072022.pdf

Presidência do Conselho de Ministros; Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/2009 - Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira, 2009

Pearce David W. David William, 1990. Economics of natural resources and the environment. ISBN: 978-0-7450-0225-5.

Anexo II - Planeamento e Gestão de Recursos Hídricos

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Planeamento e Gestão de Recursos Hídricos

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Water Resources Planning and Management

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AMB

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T: 16 h; PL: 40 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

As aulas teóricas (T) serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma Zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classroom with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the Zoom platform

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

Sérgio Bruno de Araújo Gonçalves da Costa (T: 16 h; PL: 40 h)

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

<sem resposta>

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

- a) Desenhar uma visão integrada dos desafios do planeamento e gestão dos recursos hídricos.*
- b) Explorar as políticas de gestão dos recursos hídricos.*
- c) Construir competências no âmbito dos processos e instrumentos de planeamento ao nível internacional, nacional, regional e local (Diretiva-Quadro da Água, Lei da Água, Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas).*
- d) Construir competências no âmbito da gestão do domínio hídrico.*
- e) Construir competências para identificar e avaliar os impactes ambientais das intervenções em domínio hídrico.*
- f) Combinar conhecimentos de avaliação quantitativa e qualitativa das disponibilidades, usos e necessidades de água na ótica do planeamento e gestão dos recursos hídricos.*
- g) Combinar conhecimentos para a avaliação e gestão de eventos hidrológicos extremos (secas, cheias e inundações, sobre-exploração de aquíferos).*
- h) Combinar competências de integração de conhecimentos adquiridos noutras unidades curriculares e de comunicação de informação técnica.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- a) Design an integrated overview of water resources planning and management challenges.*
- b) Explore knowledge on water management policies.*
- c) Create competences in the scope of planning processes and instruments at international, national, regional and local level (Water Framework Directive, Water Law, River Basin Management Plans, among others).*
- d) Create skills for the water domain management.*
- e) Create skills to identify and assess the environmental impacts of interventions in the water domain.*
- f) Combine knowledge on quantitative and qualitative assessment of water availability, uses and needs from the perspective of the integrated water resources planning and management.*
- g) Combine knowledge for the assessment and management of extreme hydrological events (droughts, floods, overexploitation of aquifers).*
- h) Combine skills for integrating knowledge and skills acquired in other curricular units and for communicating technical information effectively.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Gestão integrada de recursos hídricos*
- 2. Quadro institucional, normativo e instrumental*
- 3. Usos da água: necessidades, disponibilidades e desafios de compatibilização*
- 4. Titularidade dos recursos hídricos*
- 5. Regime económico-financeiro dos recursos hídricos*
- 6. Avaliação e gestão de eventos hidrológicos extremos*
- 7. Sistemas de monitorização, informação e apoio à decisão.*

9.4.5. Syllabus:

1. *Integrated water resources management*
2. *Institutional, legal and instrumental framework*
3. *Water uses: needs, availability and allocation challenges*
4. *Water resources use's permits*
5. *Economical and financial regime of water resources*
6. *Extreme hydrological events' assessment and management*
7. *Monitoring, information and decision support systems*

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

Os conteúdos programático (CP) definidos, em articulação com a organização das aulas teóricas e práticas asseguram a seguinte correspondência com os objetivos de aprendizagem (OA):

CP 1: OA a), d), e), f), h)

CP 2: OA b), c)

CP 3: OA a), d), e), f)

CP 4: OA c), d), e), f)

CP 5: OA c), d), e), f)

CP 6: OA a), g)

CP 7: OA a), e), f)

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

The course contents (CC) defined, in articulation with the organization of the theoretical and practical lessons ensure the following correspondence with the learning objectives (LO):

CC 1: LO a), d), e), f), h)

CC 2: LO b), c)

CC 3: LO a), d), e), f)

CC 4: LO c), d), e), f)

CC 5: LO c), d), e), f)

CC 6: LO a), g)

CC 7: LO a), e), f)

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia adotada visa incentivar a participação e estimular a iniciativa dos alunos no processo educativo, estruturando-se em 2 tipos de sessões:

-Sessões de exposição de temas, vídeos e outros conteúdos multimédia

-Sessões de análise de casos, discussões em grupo, visitas de estudo e contacto com autoridades de gestão de recursos hídricos (sempre que possível)

O impacte cumulativo dos 2 tipos de sessões proporciona uma efetiva participação em aula e uma > aproximação entre o conhecimento e a prática profissional

Será também estimulada a criatividade e o pensamento crítico através de metodologias ativas de ensino-aprendizagem.

Utilizar-se-á o método de Avaliação Contínua, com 4 instrumentos de avaliação:

i) Uma prova escrita (50%) (que será considerada no período de recuperação)

ii) 2 trabalhos práticos de grupo (15%+30%)

iii) Participação nas aulas e no fórum de discussão (5%)

O aluno pode faltar no máx. a 25% das aulas práticas previstas e obter aprovação nos trabalhos propostos

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The adopted methodology aims to encourage participation and stimulate the students' initiative in the educational process, structured in two types of sessions:

-Sessions for exposing topics, videos and other multimedia content

-Sessions for case studies analysis, group discussions, study visits and contact with water authorities (whenever possible)

The cumulative impact of these two types of sessions provides effective participation in class and a closer relationship between knowledge and professional practice.

Students' creativity and critical thinking will also be stimulated through active teaching-learning approaches.

The Continuous Assessment method will be used, with 4 assessment instruments:

i) One written test (50%) (which will be considered in the recovery period)

ii) Two practical group works (15% + 30%)

iii) *Participation in classes and in the discussion forum (5%)*

Students can miss a maximum of 25% of the planned practical classes and get approval on the proposed assignments

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

A metodologia de ensino adotada na unidade curricular tem como objetivo permitir uma aquisição gradual e crescentemente mais sólida de conhecimentos. O processo de aprendizagem é centrado no aluno, adaptando-se às suas capacidades, dificuldades e interesses.

A importância, a complexidade processual e metodológica e o enquadramento no futuro profissional dos temas abordados nesta unidade curricular exigem flexibilidade na apresentação das matérias lecionadas, bem como o fomento das capacidades de análise crítica, de integração de diferentes conhecimentos e disciplinas e de comunicação dos alunos. A apresentação e discussão de vídeos, material multimédia, exercícios, casos de estudo práticos e experimentação de trabalho de campo, focados em situações reais e em problemas atuais, contribuirão para o cumprimento dos objetivos da unidade curricular.

A adoção de metodologias de aula invertida em alguns conteúdos e de promoção de um fórum de discussão permitirá também fomentar o pensamento crítico e a autonomia dos alunos, enquanto que a avaliação entre pares permitirá desenvolver a consciência relativamente ao seu papel e à sua participação no processo educativo.

As metodologias de avaliação da unidade curricular, em particular as que incidem sobre trabalhos práticos, permitirão obter informações valiosas sobre o desempenho dos alunos e a forma como os mesmos estão a assimilar os conhecimentos e competências e a conseguir aplicá-los em contexto real.

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

The teaching methodology adopted in the course aims to allow a gradual and increasingly more solid acquisition of knowledge by students. Thus, the learning process is focused on students, coping to their abilities, difficulties and interests.

The importance and complexity of the procedural and methodological contents of this curricular unit and its potential key role in the professional future of the students as Environmental Engineers require flexibility in the presentation of the subjects taught, as well as the promotion of critical thinking, the integration of different knowledge and disciplines and the communication skills of the students. The presentation and discussion of videos, multimedia material, exercises, practical case and studies and experimentation with field work, focused on real situations and current problems, will contribute to the achievement of the course objectives.

The adoption of flipped classroom methodologies for some contents and the promotion of a discussion forum will also allow students to foster critical thinking and learning autonomy, while peer assessment will allow them to develop awareness of their role and their participation in the educational process.

The evaluation methodologies of the curricular unit, in particular those that focus on practical work, will allow to obtain valuable information about the students' performance and how they are assimilating the knowledge and skills and being able to apply them in a real context.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

> *Plano Nacional da Água e Planos Regionais da Água*

> *Planos de Gestão de Região Hidrográfica*

> *Planos de Gestão dos Riscos de Inundações*

> *ANP/WWF, Afonso do Ó (2019). Vulnerabilidade de Portugal à Seca e Escassez de Água, ANP/WWF - Portugal*

> *Loucks DP, van Beek E, Stedinger JR, Dijkman JPM, Villars MT (2017) Water Resource Systems Planning and Management, Deltares, UNESCO-IHE, Springer*

> *Hipólito, J. R, Vaz A. C: (2014) Hidrologia e Recursos Hídricos, Coleção Ensino da Ciência e Tecnologia.*

> *Pereira, LS, Cordery, I, Iacovides, I, (2009). Coping with Water Scarcity. Addressing the Challenges. Springer, Dordrecht.*

> *Brandão, C., Rodrigues, R., Costa J. P: (2007) Situações hidrológicas extremas - precipitações intensas e caudais de cheia, SNIRH.*

Anexo II - Qualidade do ar e ruído

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Qualidade do ar e ruído

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Air quality and noise

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ENG

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T=16 h, PL=36 h, S=4 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Ana Cristina Pontes de Barros Rodrigues

T=8 h, PL=18 h, O=2 h

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

Mário Jorge Costa Tomé

T=8 h, PL=18 h, O=2 h

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

A UC tem por objetivos:

- a) proporcionar os conhecimentos necessários para a compreensão dos fenómenos de poluição atmosférica na sua relação com problemas ambientais nas diferentes escalas espaciais, incluindo à escala global, (aquecimento global e AC);*
- b) compreender os mecanismos de dispersão e de transformação (física e química) de poluentes atmosféricos, incluindo bioaerossóis;*
- c) discutir e compreender a importância da monitorização e avaliação da qualidade do ar enquanto, pilares fundamentais para o controlo da qualidade do ar nos níveis local e regional;*
- d) conhecer as principais tecnologias de tratamento de efluentes gasosos, principais aspetos de funcionamento bem como os critérios de dimensionamento;*
- e) aprender os fundamentos da acústica ambiental e analisar os aspetos relacionados com a monitorização e a elaboração de cartas do ruído;*
- f) propor medidas de engenharia acústica para o controlo e gestão da poluição sonora.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The UC has the following objectives:

- a) provide the necessary knowledge to understand the phenomena of atmospheric pollution in their relationship with environmental problems at different spatial scales, including the global scale, (global warming and CA);*
- b) understand the mechanisms of dispersion and transformation (physical and chemical) of atmospheric pollutants, including bioaerosols;*
- c) discuss and understand the importance of monitoring and evaluating air quality as fundamental pillars for controlling air quality at local and regional levels;*
- d) know the main technologies for the treatment of gaseous effluents, main aspects of operation as well as the sizing criteria;*
- e) learn the basics of environmental acoustics and analyze aspects related to noise monitoring and noise maps;*
- f) - propose acoustic engineering measures for the control and management of noise pollution.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Poluição atmosférica (PA): poluentes atmosféricos (gases e partículas), enquadramento legal e normativo, poluentes primários e secundários, escalas espaciais e temporais, base de dados QualAR, problemas ambientais associados à poluição atmosférica, conceito de estabilidade atmosférica, modelação da dispersão de poluentes no ar e.g. modelo gaussiano, hysplit, AERMOD);*
2. *Processos e tecnologias de remoção de partículas: propriedades das partículas, forças externas (gravítica, centrífuga, elétrica), filtros e electrofiltros, câmaras de sedimentação, ciclones, torres de chuva;*
3. *Métodos e tecnologias de controlo de emissões de gases: adsorção, condensação, absorção, incineração térmica e catalítica, tecnologias de tratamento biológico (biofiltros, bioscrubbers, percoladores biológicos);*
4. *Ruído: enquadramento legal e normativo, monitorização e avaliação do ruído, mapas de ruído, fontes emissoras, impactes ambientais e soluções para controlo do ruído.*

9.4.5. Syllabus:

1. *Atmospheric pollution (AP): atmospheric pollutants (gases and particles), legal and regulatory framework, primary and secondary pollutants, spatial and temporal scales, QualAR database, environmental problems associated with atmospheric pollution, concept of atmospheric stability, air pollution modeling dispersion of pollutants in the air e.g. Gaussian model, hysplit, AERMOD);*
2. *Particle removal processes and technologies: particle properties, external forces (gravitational, centrifugal, electrical), filters and electrofilters, sedimentation chambers, cyclones, shower towers;*
3. *Methods and technologies for controlling gas emissions: adsorption, condensation, absorption, thermal and catalytic incineration, biological treatment technologies (biofilters, bioscrubbers, biological percolators);*
4. *Noise: legal and normative framework, noise monitoring and evaluation, noise maps, emission sources, environmental impacts and solutions for noise control.*

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

Os conteúdos programático (CP) definidos, em articulação com a organização das aulas teóricas e práticas asseguram a seguinte correspondência com os objetivos de aprendizagem (OA):

CP 1: OA a), b), c)

CP 2 e 3: OA d)

CP 4: OA e), f)

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

The course contents (CC) defined, in articulation with the organization of the theoretical and practical lessons ensure the following correspondence with the learning objectives (LO):

CC 1: LO a), b), c)

CC 2 and 3: LO d)

CC 4: LO e), f)

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC inclui aulas teóricas/T (16h), práticas/PL (36h), e seminários/S (4h). Nas aulas T caracteriza-se a problemática associada à poluição do ar; interpretam-se problemas ambientais à escala global associados a fenómenos de poluição atmosférica; descrevem-se processos/tecnologias de remoção de gases e partículas; caracteriza-se o ruído, fontes emissoras, impactes e medidas mitigadoras. Nas aulas PL analisam-se e interpretam-se diplomas legais; dimensionam-se equipamentos para remoção de gases e partículas; elaboram-se inventários de emissões. Avaliação: teste escrito (70%); Relatório escrito, apresentação e discussão oral (30%), sobre um tema relacionado com o controlo da poluição do ar e do ruído, com uma forte componente de pesquisa bibliográfica e reflexão crítica.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course unit is organized into lectures/T (16h), practices/PL (36h), and seminars/S (4h). Lectures are used to characterize air pollutants and global environmental problems associated with air pollution; to describe processes/technologies for removal of gases and particles; to characterize noise, sources, impacts and mitigation measures. In PL classes legal documents are analyzed; exercises concerning calculation of equipments for removal of gases and particles are solved; emission inventories are performed. Tutorials are intended to guide the work to be developed by students. Assessment: 2 written tests (70%); written report, oral presentation and discussion (30%), on a topic related to air pollution and noise control, with a strong component of literature review and critical reflection.

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

A organização dos conteúdos da UC e as metodologias de ensino a adotar passam pela abordagem dos conceitos teóricos com base em técnicas expositivas e discussões sobre os temas do programa nas aulas teóricas. As aulas práticas incluem: i) análise e interpretação da legislação aplicável; ii) preparação, elaboração de relatório técnico e apresentação dos resultados de

uma campanha de monitorização de emissões atmosféricas; iii) determinação de relações entre volume, temperatura e pressão de gases; resolução de exercícios sobre dimensionamento de sistemas de remoção de gases e partículas; vi) desenvolvimento de um trabalho sobre um tema relacionado com o controlo da poluição do ar e do ruído (ex: Comércio europeu de licença de emissões; Avaliação dos impactes das emissões de determinada atividade/unidade industrial; Consulta de BREFs para identificação de MTDs por setor de atividade; Avaliação das potencialidades de uma área florestada como sumidouro de carbono. Este trabalho de grupo será desenvolvido nas aulas práticas e sessões tutoriais, mas com uma componente muito forte de trabalho autónomo dos alunos. A apresentação e discussão dos trabalhos decorrerão sob a forma de Seminários. Prevê-se a realização de uma visita de estudo a uma empresa para observação de tecnologias de controlo de emissões atmosféricas (ex: torres de chuveiro). A aquisição das competências previstas será avaliada através de: i) duas provas escritas, uma incidindo sobre a qualidade do ar e o controlo das emissões atmosféricas, para avaliação da aquisição de competências ao nível do planeamento e gestão da qualidade do ar, dimensionamento de sistemas de remoção de partículas (35%); e a outra sobre o transporte, a dispersão e a modelação de poluentes, métodos e tecnologias para controlo de emissões de poluentes gasosos e controlo da poluição sonora, para avaliação da aquisição de competências relacionadas com o dimensionamento, operação e gestão de sistemas para remoção e/ou valorização de poluentes gasosos, a monitorização do ruído e a proposta de medidas de controlo da poluição sonora (35%); ii) trabalho de grupo (30%) suportado por pesquisa bibliográfica em bibliotecas virtuais, relatórios técnico-científicos e recolha de informação, com uma componente de relatório e apresentação oral. A experiência e competências de carácter teórico e prático assim como as aptidões pessoais, profissionais e de comunicação a adquirir, serão consubstanciadas pelos métodos de ensino-aprendizagem utilizados, bem como pelo sistema de avaliação proposto. É feito um acompanhamento contínuo com elementos e interação aluno-docente via plataforma e-learning.

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

The organization of the course contents and the adopted teaching methodologies are based on the approach of theoretical concepts during lectures, and discussion on the topics of the program. Practical classes include: i) analysis and interpretation of legal documents, ii) preparation of technical reports and presentation of the results of a monitoring program of air emissions, iii) determination of relationships between volume, temperature and pressure of gases; exercises concerning gaseous compounds and particles removal systems; iv) development of a team work concerning the topics of the program. For instance: i) European Trade license emissions; Assessment of the impacts of emissions of certain activity / industrial unit; Identification of BAT; Carbon sequestration in forests. In that regard students will use available bibliographic research tools (e.g. on-line libraries), and analyze technical and scientific documents in order to characterize the state of knowledge in that issue and to discuss the results.

The achievement of the desired experience and skills is reinforced by the teaching-learning methods used, and also by the proposed assessment system, considering individual and group assessment (written test, group report). A continuous monitoring of elements and interaction between students and faculty via e-learning platform is ensured.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Jornais científicos internacionais (www.b-on.pt), e.g. Environmental Science & Technology, Science of the total environment.*
- *Nevers, Noel. , 2015. Air Pollution Control Engineering, 3ª ed. McGraw-Hill, N.Y.*
- *Boubel, R.W., Fox, D.L., Turner, D.B., Stern A.C., 1994. Fundamentals of Air Pollution (3ª ed.). Academic Press, San Diego.*
- *Spyros N. Pandis, John H. Seinfeld, 2016. Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change 3ª Ed.*
- *Ferraz A. I., Rodrigues A. C. (Coord.), 2011. Biotecnologia, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Publindústria, Edições Técnicas, Lda. (ed.), 262 pp.*
- *Gomes, João Fernando Pereira. Poluição atmosférica (2ª ed.). Publindustria. ISBN: 9789728953386;*

Anexo II - Riscos e Proteção Civil

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Riscos e Proteção Civil

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Risks and Civil Protection

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ENG

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T: 16 h; PL: 32 h; O: 8 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and

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

Paulo Jorge Gonçalves Rodrigues (T: 11 h; PL: 19,5 h; O: 8 h)

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

Ana Isabel Oliveira Faria Ferraz (T: 5 h; PL: 12,5 h)

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

A UC pretende facultar conhecimentos ao aluno que se traduza em aptidões para: i) identificar causas e fatores dos diversos tipos de risco e coordenar equipas para projetar cenários de simulação; ii) desenvolver e aplicar metodologias que permitam medir, analisar e avaliar diversos riscos ambientais; iii) definir medidas mitigadoras e de adaptação caracter geral e específico para o planeamento do sistema de gestão de riscos; iv) elaborar e implementar procedimentos dos sistemas de gestão de riscos segundo a norma ISO 31000 e de Sistemas de Gestão de Segurança e Prevenção de Acidentes Graves (Portaria n.º 966/2007, de 22 de agosto); v) compreender o enquadramento, organização e operação da Proteção Civil em Portugal; vi) desenvolver planos de emergência e proteção civil. A unidade curricular desenvolve competências de interligação com outras temáticas abordadas.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course provide the students with knowledge and skills to: i) identify the causes and factors of different types of risk and coordinate teams to perform simulation scenarios; ii) develop and implement methodologies to measure, analyze and assess environmental risks; iii) define general and specific measures for mitigation and adaptation in the context of risk management; iv) design and implement procedures of the risk management systems according to the ISO 31000 standard and Safety Management and Prevention of Serious Accidents Systems (Seveso Directive); v) understand the framework, organization and operation of the Civil Protection in Portugal; vi) develop emergency and civil protection plans. The course develops skills interconnection with other subjects addressed.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Identificação e caracterização de riscos ambientais. Riscos naturais, tecnológicos e ambientais. Indicadores de risco e análise de cartografia de risco.*
- 2. Medidas de prevenção, gestão e monitorização em áreas de risco.*
- 3. Metodologias de análise de risco e planos de gestão. Enquadramento legal e definição de planos de emergência. Monitorização temporal e espacial.*
- 4. Sistemas de Gestão de Risco (Norma ISO 31000); Introdução aos sistemas de gestão de riscos; Implementação de Sistemas de Gestão de Riscos de acordo com a Norma ISO 31000; Integração da norma ISO 31000 com outros sistemas de gestão; A Diretiva Seveso e os sistemas de Gestão de Segurança e Prevenção de Acidentes Graves*
- 5. A organização da proteção civil em Portugal. Principais diplomas legais de enquadramento. Noções, objetivos e estruturas.*
- 6. Desenvolvimento de planos de emergência e proteção civil.*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Identification and characterization of environmental hazards. Natural, technological and environmental risks. Risk indicators and risk mapping analysis.*
- 2. Measures for the prevention, management and monitoring in risk areas.*
- 3. Risk analysis methodologies and management plans. Legal framework and definition of emergency plans. Temporal and spatial monitoring.*
- 4. Risk Management Systems (ISO 31000); Introduction to risk management systems; Guidelines for the implementation of Risk Management Systems according to ISO 31000; Integration of*

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

Encontram-se relacionados com os obj ao nível conceptual, aquisição de domínios e capacidades práticas, na relação com os atos profissionais esperados. Obj e competências refletem-se na estrutura dos cont. prog: identificação, localização e análise dos riscos associados ao território (Obj1-Cap1), monitorização e desenvolvimento de metodologias para a sua espacialização (Obj2-Cap2) na implementação de planos (Obj3-Cap3). Obj 4 desenvolvido no Cap4, onde se analisa o quadro normativo para implementação de SGR (ISO 31000) e a Diretiva Seveso(sistemas de gestão de segurança e prevenção de acidentes graves). Destaca-se ainda o conhecimento e a organização dos agentes da proteção civil (Obj5-Cap5), e o desenvolvimento de planos de emergência e proteção civil (Obj6-Cap6). Os obj e conteúdos, articulados com metodologia de ensino, garantem a formação de conhecimento T e de competências e capacidades práticas ao nível do desenvolvimento e aplicação de métodos e operacionalização de equipamentos

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

Objectives and competences are reflected in the structure of programmatic content, identification, location and analysis of risks associated with the territory (Obj. 1:Chap. 1), monitoring and development of methodologies for its spatialization (Obj. 2:Chap.2) in the implementation of plans (Obj. 3:Chap. 3). Obj 4 is developed in Chap.4, where the normative framework for RMS implementation (ISO 31000) and the Seveso Directive on safety management systems and prevention of major accidents are analysed. It also highlights the knowledge and organisation of the various civil protection agents (Obj. 5:Cap. 5), as well as the development of emergency and civil protection plans (Obj. 6:Cap. 6). The objectives and contents, as well as the very nature of the classes, guarantee the transfer and training of theoretical knowledge but also the development of competences and practical skills at the level of the development and application of methods but also of the operationalization of equipment.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apresentação dos temas abordados em contexto teórico, acompanhado de aulas práticas, onde serão desenvolvidos exercícios de aplicação dos conteúdos anteriormente desenvolvidos e seminários. Serão adotados métodos expositivos, para transmitir aos alunos os conceitos teóricos dos temas abordados, sempre com apresentação de exemplos práticos e o seu enquadramento na temática ambiental, assim como o recurso a metodologias ativas, como a team based learning, de forma a envolver os estudantes num modelo de formação integral e mais crítica, bem ainda como o desenvolvimento de salas de aula invertidas.

Avaliação periódica com dois momentos de avaliação: teste escrito incidente sobre os temas teórico-práticos abordados (40%) e trabalho individual - observatório de imprensa (60%). Exame final (100%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation of the topics covered in a theoretical context, accompanied by practical classes, where exercises will be developed to apply the content previously developed and seminars. Will be adopted expositive methods, to transmit to the students the theoretical concepts of the subjects approached, always with presentation of practical examples and its framing in the environmental thematic, as well as the use of active methodologies, as the team based learning, in order to involve the students in a model of integral and more critical formation, as well as the development of inverted classrooms.

Periodic assessment with two assessment moments: written test on theoretical and practical topics covered (40%) and individual work - press observatory (60%). Final exam (100%).

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

Esta coerência é demonstrada através do sentido prático e exemplificativo com que as aulas decorrem: após a apresentação de princípios introdutórios, são discutidos diversos casos práticos relacionados com os temas em estudo pelos diferentes grupos de trabalho constituídos pelos estudantes. Esta estratégia é importante na área da proteção civil, onde é importante o conteúdo prático e objetivo, relacionado através de uma aprendizagem invertida onde o docente terá um papel de facilitador num processo de aprendizagem assente nos estudantes. Ao longo das aulas é feita a aplicação dos conteúdos na área do ambiente. As apresentações obrigam os estudantes a pesquisar tanto a documentação disponível como a legislação da área do ambiente e da proteção civil, assim como o conhecimento de casos concretos existentes nas organizações e na sociedade onde se integram. A unidade curricular estrutura-se de forma a que os estudantes conheçam o funcionamento do sistema nacional de proteção civil, sendo capazes de identificar as tarefas e funções dos agentes de proteção civil integrantes do sistema.

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

This coherence is demonstrated through the practical and exemplifying sense with which the classes take place: after the presentation of introductory principles, several practical cases related to the topics under study are discussed by the different working groups formed by students. This strategy is important in the civil protection area, where the practical and objective content is important, related through an inverted learning where the teacher will have a facilitator role in a learning process based on the students. Throughout the lessons the contents are applied to the environment area. The presentations oblige the students to research both the available documentation and legislation in the environment and civil protection area, as well as the knowledge of concrete cases existing in the organisations and in the society where they are integrated. The curricular unit is structured so that the students know how the national civil protection system works, being able to identify the tasks and functions of the civil protection agents integrating the system.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Alexander, D,2012. Models of Social Vulnerability to Disasters. RCCS Annual Review, 4 pp. 22-40
ANPC. Cadernos Técnicos PROCIV e Diretivas Operacionais (<http://www.prociv.pt>)
ANPC; Agencia Portuguesa do Ambiente (2016). Guia de orientação para elaboração do plano de emergência interno
Canton, L,2007. Emergency Management, Concepts and Strategies for Effective Programs. Wiley
Curran, D,2013. Risk society and the distribution of bads: theorizing class in the risk society, The British Jour of Sociol,64(1),44-62
Legislação aplicável: <https://dre.pt/dre/home>
DNP ISO Guia 73:2011-Gestão do risco Vocabulário
DNP ISO/TR 31004:2017-Gestão do risco Linhas de orientação para implementação da ISO 31000
NOP 1401 2012 de 13 abril Sist Gestão de Operações - SGO
NOP 1402 2009 de 23 junho Sist Gestão de Operações. Simbologia
NP ISO 31000:2018 - Gestão do risco Linhas de orientação
Proske, D,2008. Catalogue of risks. Natural, technical, social and health risks. Springer.

Anexo II - Território, Ambiente e Turismo

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Território, Ambiente e Turismo

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Territory, Environment and Tourism

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AMB

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T: 16 h; TP: 28 h; O: 12 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

A UC é Opcional.

As aulas teórico-práticas (44h) incluem 16 horas teóricas, que serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Optional CU.

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Joana Lopes Teixeira Nogueira Santos, T: 16 h; TP: 28 h; O: 12 h

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

<sem resposta>

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

A UC faculta conhecimentos no âmbito: i) dos processos sociais e económicos que modelam os territórios; ii) das funções das áreas rurais e naturais nas sociedades contemporâneas; iii) da organização do setor turístico e tendências na oferta e procura em destinos rurais e de natureza; iv) do planeamento, monitorização e gestão de projetos de desenvolvimento turístico e recreativo em áreas rurais e naturais e v) na interpretação do território e da paisagem, do património natural e cultural;

A UC visa a aquisição de aptidões avançadas na análise das potencialidades, fragilidades e dinâmicas dos territórios e na aplicação do conhecimento para planear e gerir formas sustentáveis de turismo.

A UC confere competências na conceção e implementação de atividades e programas lúdico-pedagógicos e de acolhimento turístico em contextos rurais e de elevado valor natural, de forma responsável e autónoma.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This UC provides theoretical knowledge within: i) the social and economic forces modelling landscapes and territories; ii) the rural multifunctional paradigm; iii) environmental and heritage interpretation; iv) the tourism sector organization, dynamics and recent offer and demand trends; v) planning, monitoring and managing touristic and recreational projects in rural and natural areas, oriented to development and conservation goals.

The student develops skills regarding the analysis of local communities and its natural settings and promotes the integration of socioeconomic and nature conservation issues in the development of sustainable touristic and recreational activities.

The student learns how to design and implement natural and cultural heritage interpretation programs and activities in a responsible and autonomous way.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1 Os territórios rurais, o desenvolvimento socioeconómico e o ambiente. Do rural agrário à multifuncionalidade dos territórios rurais. Diversidade regional e local dos processos de mudança.

2. O turismo em áreas rurais. Tendências na procura e na oferta. Potencialidades e limites do turismo na promoção do desenvolvimento socioeconómico dos espaços rurais. Enquadramento legal.

3. O turismo em espaços rurais e naturais e a conservação da natureza. Atrações naturais. Impactos do turismo sobre habitats e espécies. Turismo em áreas protegidas – enquadramento legal.

4. Planear, monitorizar e gerir processos de desenvolvimento turístico sustentável em espaços rurais. Métodos e técnicas participativos de planeamento e gestão. A monitorização e a gestão das atividades turísticas em áreas rurais e naturais.

5. Interpretação do território e do património rural e natural. Técnicas pessoais e impessoais de interpretação. Conceção e implementação de percursos e programas interpretativos.

9.4.5. Syllabus:

1. Rural territories, socioeconomic development and environment: from an agrarian rurality into a multifunctional rurality. Regional and local diverse patterns of change.

2. Tourism in rural areas – concepts, trends, potentialities and limits. Rural tourism legal framework.

3. Nature based tourism and nature conservation. Natural attractions. Tourism and impacts on habitats and species. Tourism in protected areas – legal framework.

4. Planning, monitoring and managing for a sustainable tourism development in rural areas. Stakeholder involvement techniques. Monitoring and managing touristic activities in rural and natural areas.

5. Cultural and natural heritage interpretation. Personal and impersonal interpretation techniques. Design and implementation of interpretative trails. Development of interpretation programs for rural and natural areas.

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

O programa promove a compreensão dos fenómenos socioeconómicos que subjazem à crescente importância das áreas rurais e naturais como espaços de turismo e lazer (T1). Familiariza o aluno com o sistema turístico, e com os impactos positivos e negativos que o turismo pode ter sobre as comunidades locais (T2) e sobre os valores naturais dos territórios rurais e naturais (T3).

Apresentam-se orientações e técnicas de planeamento do turismo sustentável em áreas rurais e naturais, através de processos participados de planeamento, da integração de critérios

socioeconómicos e ambientais e gestão das atividades turísticas. São analisados estudos de caso. Desenvolve competências na interpretação da natureza e do património cultural e natural, enquanto instrumento para desenvolver experiências turísticas de qualidade e para sensibilizar diferentes públicos, locais e visitantes, para a adoção de comportamentos e atitudes compatíveis com elevados níveis de proteção do património.

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

Student acquires knowledge about recent socioeconomic transformations, changing spatial patterns of human activities and growing social value of rural and natural areas (T1). Follows with the importance of rural and natural areas for contemporary societies, and its relation with different patterns of change. Secondly, rural and natural areas socioeconomic and natural fragilities are introduced, as well as the potentialities and limits of touristic development, considering the attainment of socioeconomic and nature conservation goals (T 2-3)

Acquires planning skills for sustainable touristic development (T4), and for managing touristic activities in rural and natural areas, using different stakeholder's involvement techniques.

The last topic (T5) develops the competence to elaborate rural and natural areas interpretation, creating rich touristic experiences and enhancing touristic offer quality, and promoting environmental engaged attitudes, targeting both local public and visitors.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC inclui aulas teóricas (T), com horas que recorrem ao método expositivo, apresentando-se perspetivas teóricas, dando a conhecer os principais conceitos, argumentos e debates técnico-científicos e estratégicos sobre a matéria. Nas matérias mais aplicadas apresentam-se técnicas e métodos, ilustrando com casos concretos, promove-se o debate e a análise crítica de casos e problemas territoriais específicos e são desenvolvidas atividades de pesquisa e recolha de dados sobre territórios e formas de valorização turística em áreas rurais e naturais (28 horas). A UC inclui visitas de estudo e trabalho de campo (12 h).

A avaliação realizada-se mediante trabalhos de grupo sobre as temáticas do conteúdo programático (50%) e uma prova escrita (50%). Nos trabalhos aplica-se a metodologia de Aprendizagem em Serviço em comunidades rurais, promovendo competências de planeamento colaborativo e mobilizando/consolidando competências técnicas.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The UC includes theoretical classes (T), with hours that use the expositive method, where the main theoretical and conceptual approaches are presented, as well as relevant strategic plans and technical reports.

Regarding practical topics, methods and techniques will be presents, illustrating case-studies, and students will be invited to discuss and critically analyse those case-studies and specific touristic activities and developments in natural and rural areas (28 h). Course includes study visits and field work (12 h).

The evaluation will be conducted by working groups presentation on the themes included in the program content (50%) and a written test (50%). Service-learning projects methodology is promoted, whenever possible, with rural community actors, involving collaborative planning and technical skills development.

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

A metodologia de ensino promover a aquisição de conceitos e abordagens teóricas sólidas e abrangentes, integrando, para a análise de problemas concretos e no âmbito do turismo em áreas rurais e naturais, as perspetivas das ciências sociais e naturais. Nas aulas expositivas são explanados os conceitos e enquadramentos teóricos. Nas aulas práticas privilegiam-se os estudos de caso, em territórios concretos. Dinamizam-se processos de recolha e análise crítica de informação (pesquisas on-line e visitas de estudo), promovendo-se o debate, entre abordagens diferenciadas dos grupos.

A avaliação escrita afere a aquisição de conhecimentos concetuais e teóricos. Os trabalhos de grupo estimulam a criatividade, a autonomia, a capacidade argumentativa e competências de trabalho em equipa. Com a metodologia de aprendizagem em serviço os alunos interagem com problemas reais da comunidade e desenvolvem propostas concretas de valorização turística, articulando-se com atores das comunidades rurais.

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

The learning methodology developed in this UC intends to combine the theoretical concepts addressed by expository techniques in lectures, and practical skills development, through case studies analysis during practical classes. Group works will be focused in specific territorial cases, allowing students to integrate the socioeconomic and the natural sciences approaches.

Data collection and analysis will be focused on these territories and its dynamics, and work groups will be invited to share and to discuss different points of view centred on each territory, in real problem identification and on developing adequate answers to each problem. This method intends to stimulate creativity and problem solving capacities, as well as the ability to work cooperatively and to integrate different goals and approaches. The proposed evaluation system contemplates the accomplishment of a written test and group works with oral presentation and discussion, validating knowledge and skills acquisition.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Cunha, L., Abrantes, A., 2013, Introdução ao turismo, LIDEL, Lisboa.

Eagles, P. et al, 2002, Sustainable Tourism in Protected Areas - Guidelines for Planning and Management, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Cambridge.

EC, 2016, The European Tourism Indicator System – ETIS toolkit for sustainable destination management, European Union.

Anexo II - Avaliação e Gestão Ambiental

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Avaliação e Gestão Ambiental

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Environmental Assessment and Management

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AMB

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T: 16 h; PL: 36 h; S: 4 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

As aulas teóricas (T) serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma Zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classroom with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the Zoom platform

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

Sérgio Bruno de Araújo Gonçalves da Costa (T: 16 h; PL: 36 h; S: 4 h)

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

<sem resposta>

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

- a) *Desenvolver competências para implementar diversos instrumentos de avaliação e gestão ambiental, como forma de dar resposta à necessidade de avaliar a evolução dos territórios e organizações em matérias de sustentabilidade.*
- b) *Gerar e explorar competências para integrar equipas multidisciplinares para a elaboração de avaliações de impacte ambiental e de avaliações ambientais estratégicas.*
- c) *Gerar e explorar competências para coordenar e/ou integrar equipas para a implementação de sistemas de gestão ambiental e a realização de auditorias.*
- d) *Gerar e explorar competências para comunicar informação técnica de forma sintética e compreensível para diferentes públicos-alvo.*
- e) *Construir capacidades de criatividade e pensamento crítico.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- a) *Develop skills to implement instruments for environmental assessment and management, as a way of responding to the need to assess the sustainability of territories and organizations.*
- b) *Create and explore skills to integrate multidisciplinary teams for the preparation of environmental impact assessments and strategic environmental assessments.*
- c) *Create and explore skills to coordinate and/or integrate teams for the implementation of environmental management systems and audits.*
- d) *Create and explore skills to communicate technical information in an effective way for different target audiences.*
- e) *Build creativity and critical thinking skills.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Ferramentas para Gestão e Avaliação Ambiental: Utilização de Indicadores e Índices*
2. *Avaliação de Impacte Ambiental e Avaliação Ambiental Estratégica*
3. *Fundamentos de Economia Circular e Eficiência Material*
4. *Sistemas de Gestão*
5. *Avaliação do Ciclo de Vida (ACV)*
6. *Licenciamento Ambiental*

9.4.5. Syllabus:

1. *Environmental Management Tools: indicators and indexes*
2. *Environmental Impact Assessment and Strategic Environmental Assessment*
3. *Circular economy and Material Efficiency*
4. *Management Systems*
5. *Life Cycle Assessment (LCA)*
6. *Environmental Licensing*

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

Os conteúdos programático (CP) definidos, em articulação com a organização das aulas teóricas e práticas asseguram a seguinte correspondência com os objetivos de aprendizagem (OA):

- CP 1: OA a), b), c), d), e)
CP 2: OA a), b), d), e)
CP 3 e 4: OA a), c), d), e)
CP 5: OA a), d), e)
CP 6: OA a), e)

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

The course contents (CC) defined, in articulation with the organization of the theoretical and practical lessons ensure the following correspondence with the learning objectives (LO):

- CC 1: LO a), b), c), d), e)
CC 2: LO a), b), d), e)
CC 3 e 4: LO a), c), d), e)
CC 5: LO a), d), e)
CC 6: LO a), e)

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia adotada visa incentivar a participação e estimular a iniciativa dos alunos no processo educativo, estruturando-se em dois tipos de sessões:

-Sessões de exposição de temas, vídeos e outros conteúdos multimédia.

-Sessões de análise de casos, exercícios práticos e discussões em grupo.

O impacto cumulativo destes dois tipos de sessões proporciona uma efetiva participação em aula e uma maior aproximação entre o conhecimento e a prática profissional.

Será também estimulada a criatividade e o pensamento crítico dos alunos através de metodologias ativas de ensino-aprendizagem.

Utilizar-se-á o método de Avaliação Contínua, com 4 instrumentos de avaliação:

i) Duas provas escritas realizadas ao longo das 16 semanas letivas (25%+25%)

ii) Um trabalho prático de grupo (que será considerado no período de recuperação) (45%)

iii) Participação nas aulas e no fórum de discussão (5%)

O aluno pode faltar no máximo a 25% das aulas práticas previstas e obter aprovação nos trabalhos propostos

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The adopted methodology aims to encourage participation and stimulate the students' initiative in the educational process, structured in two types of sessions:

-Sessions for exposing topics, videos and other multimedia content.

-Sessions for case studies analysis, practical exercises and group discussions.

The cumulative impact of these two types of sessions provides effective participation in class and a closer relationship between knowledge and professional practice.

Students' creativity and critical thinking will also be stimulated through active teaching-learning methodologies.

The Continuous Assessment method will be used, with four assessment instruments:

i) Two written tests carried out over the 16 academic weeks (25%+25%)

ii) A practical group work (which will be considered in the recovery period) (45%)

iii) Participation in classes and in the discussion forum (5%)

Students can miss a maximum of 25% of the planned practical classes and get approval on the proposed assignments.

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

A metodologia de ensino adotada na unidade curricular tem como objetivo permitir uma aquisição gradual e crescentemente mais sólida de conhecimentos. O processo de aprendizagem é centrado no aluno, adaptando-se às suas capacidades, dificuldades e interesses.

A importância, a complexidade processual e metodológica e o enquadramento no futuro profissional dos temas abordados nesta unidade curricular exigem flexibilidade na apresentação das matérias lecionadas, bem como o fomento das capacidades de análise crítica, de integração de diferentes conhecimentos e disciplinas e de comunicação dos alunos. A apresentação e discussão de vídeos, material multimédia, exercícios, casos de estudo práticos e experimentação de trabalho de campo, focados em situações reais e em problemas atuais, contribuirão para o cumprimento dos objetivos da unidade curricular.

A adoção de metodologias de aula invertida em alguns conteúdos e de promoção de um fórum de discussão permitirá também fomentar o pensamento crítico e a autonomia dos alunos, enquanto que a avaliação entre pares permitirá desenvolver a consciência relativamente ao seu papel e à sua participação no processo educativo.

As metodologias de avaliação da unidade curricular, em particular as que incidem sobre trabalhos práticos, permitirão obter informações valiosas sobre o desempenho dos alunos e a forma como os mesmos estão a assimilar os conhecimentos e competências e a conseguir aplicá-los em contexto real.

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

The teaching methodology adopted in the course aims to allow a gradual and increasingly more solid acquisition of knowledge by students. Thus, the learning process is focused on students, coping to their abilities, difficulties and interests.

The importance and complexity of the procedural and methodological contents of this curricular unit and its potential key role in the professional future of the students as Environmental Engineers require flexibility in the presentation of the subjects taught, as well as the promotion of critical thinking, the integration of different knowledge and disciplines and the communication skills of the students. The presentation and discussion of videos, multimedia material, exercises, practical case and studies and experimentation with field work, focused on real situations and current problems, will contribute to the achievement of the course's objectives.

The adoption of flipped classroom methodologies for some contents and the promotion of a discussion forum will also allow students to foster critical thinking and learning autonomy, while peer assessment will allow them to develop awareness of their role and their participation in the educational process.

The evaluation methodologies of the curricular unit, in particular those that focus on practical work, will allow to obtain valuable information about the students' performance and how they are assimilating the knowledge and skills and being able to apply them in a real context.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

> NP EN ISO 19011:2019 (2019). Linhas de Orientação para Auditorias a Sistemas de Gestão.

> APCER (2016). Guia do Utilizador ISO 14001:2015.

- > ISO (2015). NP EN ISO 14001 - Requisitos e Linhas de Orientação para a Implementação de Sistemas de Gestão Ambiental.
- > Agência Portuguesa do Ambiente (várias datas). Guias Metodológicos para a Elaboração de Estudos de Impacte Ambiental.
- > ISO (2013). EN ISO 14031, Environmental Management - Environmental Performance Evaluation: Guidelines.
- > Partidário, M.R. (2012). Guia de melhores práticas para Avaliação Ambiental Estratégica, APA.
- > APA (2007). Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável - SIDS PORTUGAL.
- > ISO (2006). EN ISO 14040, Environmental Management - Life Cycle Assessment -- Principles and Framework.
- > Abaza, H., Bisset, R., Sadler, B. (2004). Environmental Impact Assessment and Strategic Environmental Assessment: Towards an Integrated Approach, UNEP.

Anexo II - Gestão Florestal Sustentável

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão Florestal Sustentável

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Sustainable Forest Management

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AMB

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T=16; PL=32; O=8

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

A UC é Opcional.

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Optional CU.

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Joaquim Mamede Alonso (T=16; PL=32; O=8)

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

<sem resposta>

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

A UC aplica conhecimentos de Fisiologia, Ecologia, Climatologia e Ciências dos Solos, Produção Florestal e Gestão de Sistemas Ambientais. Na UC pretende-se uma perspetiva integrada das componentes e processos que condicionam a sustentabilidade dos espaços e das atividades florestais. Os conhecimentos referem-se a: compreender a diversidade da ecologia das espécies e funcionamento dos ecossistemas florestais; os princípios de produção e gestão florestal sustentável avaliar os riscos e os serviços de ecossistemas florestais; a viabilidade social e económica dos espaços florestais As aptidões esperadas incluem: Sistematizar dados (espaciais) de caracterização dos ecossistemas florestais; Exp. técnicas de instalação, condução e expl. florestal Modelação e análise espacial dos riscos e serviços em esp. florestal Participar em processos de plan., gestão e certificação florestal As atitudes relacionam-se com a participação em equipas, negociação, coordenação e gestão de projetos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The CU applies knowledge from Physiology, Ecology, Climatology and Soil Sciences Forestry Production, and environmental systems analysis. The CU aims at an integrated perspective of the components and processes that affect the sustainability of forest areas/activities. The knowledge includes: To understand the diversity forest species ecology and ecosystem functioning; To analyze the practical principles of production and sustainable forest management; To evaluate the environmental risks and forest ecosystems services; To pursue the social and economic viability of the forest areas. The Skills includes: To systemize (spatial) data related to forest ecosystems analysis; To experiment techniques of forest production; Modeling and spatial analysis of environmental risks and services; Participate in land use planning, forest management plan and forest certification processes. The attitudes includes the teams coordination, negotiation and project management.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1 ESPÉCIES, HABITATS E ECOSISTEMAS FLORESTAIS

1.1 espécies e habitats florestais 1.2 ecologia e ecossistemas florestais

1.3 uso múltiplo do espaço florestal

2 TÉCNICAS E MODELOS DE PRODUÇÃO FLORESTAL

2.1 definição e obj. da Silvicultura

2.2 instalação ou regeneração

2.3 condução e modelos de produção florestal

2.4 exploração florestal

3 RISCOS E SERVIÇOS AMBIENTAIS DOS ESPAÇOS FLORESTAIS

3.1 agentes e processos bióticos (pragas, doenças e espécies invasoras lenhosas)

3.2 agentes abióticos (alterações climáticas, fogos florestais, conservação do solo/água e uso do solo)

3.3 avaliação de serviços de ecossistemas

4 POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEAMENTO E GESTÃO FLORESTAL

4.1 legislação florestal e estratégias comunitárias, nacionais, municipais

4.2 importância socioeconómica dos espaços florestais

4.3 planeamento/gestão territorial e florestal

4.4 gestão florestal, conservação da natureza e impacte ambiental

4.5 gestão florestal sustentável e certificação florestal (FSC, PEFC e NP4406)

9.4.5. Syllabus:

1. SPECIES, HABITATS AND FOREST ECOSYSTEMS

1.1 species and forest habitats

1.2 ecology and regional, national and global forest ecosystems

1.3 multiple use forest management

2. PRODUCTION TECHNIQUES AND MODELS OF FORESTRY

2.1 forestry objectives

2.2 afforestation or regeneration

2.5 models of forest production

2.8 forestry equipment and timber harvesting

3. RISKS AND ENVIRONMENTAL SERVICES

3.1 agents and biotic processes (pests, diseases and woody alien species)

3.2 agents and abiotic processes (climate change, forest fires, soil and water conservation and land use)

3.3 ecosystem services evaluation

4. POLICIES AND INSTRUMENTS OF PLANNING AND FOREST MANAGEMENT

4.1 forestry legislation framework and national and municipal strategies,

4.2 socio-economic importance of forests

4.3 land use planning and forestry management

4.4 forest management, nature conservation and environmental impact

4.5 sustainable forest management and forest certification (FSC, PEFC and NP4406)

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

Os objetivos e as competências refletem-se na estrutura dos conteúdos, nomeadamente: i. na abordagem e análise dos sistemas ecológicos e de produção florestais (Cap. 1); ii. seguida da apresentação e visualização das técnicas de instalação, condução e modelos de exploração de povoamentos (Cap. 2); iii. em analisar os promotores da degradação da qualidade dos espaços florestais (Cap. 3); iv. resenha e discussão do enquadramento político e legislação florestal em estudos de casos referentes ao planeamento e ordenamento florestal, bem como no desenvolvimento plano de gestão florestal (Cap. 4) associado à avaliação de impacte ambiental (Cap. 4); v. exploração dos princípios e comparação das normas de gestão sustentável das florestas como base para implementação de certificação de produtos florestais (Cap. 4); vi. apresentação e análise da economia do sector e produtos florestais com destaque para os novos usos potenciais que decorrem dos recursos e funções do espaço florestal (Cap. 4).

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

The objectives and competences are present in CU unit contents, namely: i) in the approach and analysis of the forest ecology and agroforestry systems (Cap. 1); ii) followed by the presentation and experience of afforestation and forest management techniques as well as, forest harvest models development (Cap. 2); iii) to identify and evaluate the agents and processes that promote the degradation of the forest areas quality (Cap. 3); iv) to discuss the political, legal and institutional framework as well as, to experiment forestry management plan (Cap. 4) associated to environmental impact evaluation process (Cap. 4); v) to explore the principles and standards of forest sustainable management in order to implement forest products certification schemas (Cap. 4); vi) to analyze the national/regional forest sector economy, products and areas related to actual and potential uses that result from the existing and available forest areas resources and functions (Cap. 4).

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC integra aulas T (16h), práticas (34h), e Outras (O) incluindo seminários, trabalho de campo e visitas de estudo. As horas de prática individual visam a realização de trabalhos práticos (plano de arborização e gestão) e estudo para o exame final. É ainda assegurada orient. tutória de apoio aos trab. Práticos. A avaliação inclui dois trabalhos: i) um primeiro, individual de revisão bibliográfica e discussão sobre o quadro político, legislativo e institucional, produtos e serviços gerados pelos espaços e atividades florestais (25% da nota final); ii) um segundo, em grupo para a elaboração de um plano de arborização e plano de gestão florestal (45%); e uma frequência ou exame teórica escrito individual (30%). Nas aulas explora-se a exposição e interrogação, os casos de estudo e usam-se meios de projeção audiovisuais, textos e diversas aplicações informáticas. Nas aulas práticas promove-se a interação de grupo, trabalhos/projetos práticos e visitas de estudo.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The CU includes theoretical classes (16 h), practical classes (34 h), and others (O) including seminars, field work and study visits. Tutorial support is assured in order to support practical projects. Practical classes supports the practical work development (afforest and management plan) and the study for the final test. The evaluation system includes two practical reports: i) related to the state of the art and discussion about the political, legal and institutional framework, products and services generated from forest areas and activities (25%); ii) a group report and oral presentation regarding the afforest and forest area management plan development (45%); and finally an individual theoretical test (30%). The theoretical and practical classes explore the exhibition and interrogative methods, and case studies, and the use of audio-visual projection, texts and software applications. The practical classes promote group interaction and real areas/projects contact.

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

Na UC de Gestão Florestal incluem-se diferentes metodologias de ensino que esperam o cumprimento dos objetivos e condução dos processos de aprendizagem. As metodologias de ensino selecionadas procuram uma visão, linguagens e técnicas que permitam a aquisição de conhecimentos teóricos com salvaguarda pela natureza e dimensão aplicada da unidade curricular. Este facto reflete-se nos tempos dedicados às aulas teóricas, práticas, e visitas de estudo assim como, nos métodos e elementos de avaliação (trabalho individual, trabalho de grupo e teste individual). Nesta UC, exploram-se os diversos temas através de técnicas expositivas, de pesquisa e redação individual, e principalmente do trabalho em grupo no contexto do desenvolvimento e gestão do plano de gestão e estudo de impacte ambiental assim como, da apresentação e discussão em grupo. Em simultâneo, pretende-se desenvolver, em cada estudante, as capacidades tecnológicas de produção e gestão da informação, de comunicação oral e escrita bem como, do planeamento de atividades e de exercícios de avaliação dos resultados. Neste âmbito desenvolvem-se competências de consulta bibliográfica, experimentação de sistemas e aplicações informáticas assim como, da aplicação em situações reais. As competências/aptidões previstas treinam-se e avaliam-se em elementos de avaliação teóricos e práticos como resultado do trabalho em horas de contacto e trabalho individual a partir da exploração de recursos e interação com comunidades digitais, de bibliotecas on-line ou plataforma e-learning. O trabalho de grupo implica a participação, a interação, a negociação e a apresentação entre conjuntos de três a quatro estudantes. Na redação dos relatórios, no desenvolvimento de linguagens gráficas de apresentação das peças escritas e desenhadas, mas acima de tudo na apresentação e discussão dos trabalhos de grupo. Espera-se a transferência de experiências pessoais, o treino da organização de ideias e da argumentação. A diversidade de temas, de métodos de ensino-aprendizagem e de elementos de avaliação asseguram uma dimensão transversal e sistémica de desenvolvimento dum conjunto alargado de competências

individuais e coletivas. O número de horas de aulas presenciais será compensada por um acompanhamento contínuo de elementos e interação aluno-docente via plataforma e-learning. As competências adquiridas na UC deverão merecer a melhor continuidade na sua aplicação direta e prática em UC e momentos consequentes do Curso de Licenciatura

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

The CU of Forest Management includes different teaching methodologies that aim at the fulfillment of the objectives and the routing of the learning processes. The selected teaching methodologies look for a vision, languages and techniques that allow the acquisition of theoretical knowledge with the safeguard for the nature and applied dimension of the course unit. This fact is reflected in the dedicated times to the theoretical, practical lessons, and study visits as well as, in the methods and elements of evaluation (individual work, group work and individual test). This course unit explores the various technical issues through exhibitions, research and individual writing, promoting group discussion. Simultaneously, it is intended to develop individual skills for managing information technology, communications, design, management and evaluation of research projects and innovation through bibliographic research, experimenting with computer systems and applications as well as through interaction with the entities to visit. The competencies/skills will be further developed in the response process to the individual elements of assessment, but also in their relationship with the work group or participating in digital communities of software users or in on-line libraries. Group work requires the participation, interaction, negotiation and presentation between sets of three to four students. In drafting reports, on the development of graphical languages for submission of documents and drawings, but above all in the presentation and discussion of group work. It is expected the transfer of personal experiences, training the organization of ideas and argumentation. The diversity of teaching-learning subjects, methods and assessment elements provide a crosswise and systematic development of a comprehensive set of individual and collective skills. The number of classroom hours will be compensated by continuous tutorial guidance and student-staff interaction via an e-learning platform. The skills acquired in the course unit should receive the best continuity in their direct and practical application in other following course units.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Honrado, Alonso, et al. (2011). Ecologia, diversidade e dinâmicas recentes dos ecossistemas florestais CIBIO e INBIO. 556 pp. Gadow, von, Pukkala, Tomé (2007). Managing Forest Ecosystems, Springer, ISSN: 1568-1319 Lal (2005). Forest soils and carbon sequestration; Forest Ecology and Management; Kimmins, (2003) Forest Ecology: A foundation for Sustainable Forest Management and Environmental Ethics in Forestry. Prentice Hall. Aber and Melill (2001). Terrestrial Ecosystems. Harcourt Science and Technology Company. Perry (2008). Forest Ecosystems. Johns Hopkins. Thomas and Packham (2007). Ecology of woodlands and Forests: Description, Dynamics and Diversity. Cambridge University Press. Young and Giese (2002). Introduction to Forest Science. Barnes and Noble. International Year of Forests 2011: <http://www.un.org/en/events/iyof2011/> United Nations Forum on Forests: <http://www.un.org/esa/forests/index.html> World Agroforestry Centre: <http://www.worldagroforestrycentre.org/>

Anexo II - Gestão de Resíduos Sólidos

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão de Resíduos Sólidos

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Solid Waste Management

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ENG

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T: 16 h; PL: 32 h; S: 4 h; O: 4 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Ana Cristina Pontes de Barros Rodrigues; (T: 7 h; PL: 13,5 h; S: 2 h: O: 2 h)

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

Mário Augusto Tavares Russo; (T: 9 h; PL: 18,5 h; S: 2 h: O: 2 h)

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

Esta UC apresenta como objetivos: a) a aquisição de conhecimentos e competências apropriadas à gestão de resíduos sólidos (urbanos, industriais, hospitalares e agrícolas), em conformidade com a legislação nacional e europeia, e à resolução de problemas numa perspetiva de prevenção e controlo integrados da poluição, incluindo a sensibilização ambiental, para que se adotem as melhores práticas de separação, transporte, tratamento e valorização de resíduos; b) capacitar o aluno para identificar soluções técnicas para a gestão de resíduos sólidos, nas fases de planeamento, projeto e execução, baseadas na prevenção, redução, reutilização, reciclagem, valorização e eliminação dos diferentes tipos de resíduos, no âmbito dos sistemas de recolha e transporte, estações de transferência, ecocentros e centros de triagem, do tratamento e valorização de resíduos orgânicos por processos de compostagem, digestão anaeróbia e resíduos inorgânicos por incineração, pirólise e aterro sanitário.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course unit has as its objectives: a) the acquisition of knowledge and skills appropriate to the management and treatment of solid waste (municipal, industrial, agricultural and hospital), in accordance with national legislation, and to solve problems in a perspective of integrated prevention and control of pollution, including environmental education, to adopt the best practices of waste separation, transportation, treatment and valorization; b) to enable the student to identify technical solutions for solid waste management at the planning, design and implementation level, based on prevention, reduction, reuse, recycling, recovery and disposal of different types of waste in scope of the collection and transportation, transfer stations, recycling centers and sorting centers, treatment and recovery of organic waste through composting or anaerobic digestion processes, but also treatment and recovery of inorganic waste by incineration, pyrolysis and landfill.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1.Introdução à gestão de resíduos sólidos (GRS). Políticas, planos e medidas Comunitárias e nacionais. Hierarquia na GRS.*
- 2.Produção, composição e caracterização dos resíduos sólidos (RS) urbanos, industriais, hospitalares e agrícolas.*
- 3.Recolha e transporte de RS. Estações de transferência e ecocentros.*
- 4.Separação e processamento de RS. Estações de triagem.*
- 5.Valorização material. Reciclagem. Fileiras e fluxos de RS.*
- 6.Valorização orgânica por compostagem e digestão anaeróbia: sistemas tecnológicos, processo e produtos finais.*
- 7.Processos térmicos para tratamento e valorização energética de resíduos sólidos: pirólise e incineração; Controlo de emissões e tratamento de escórias e cinzas.*
- 8.Confinamento de RS. Aterros sanitários, produção de biogás e tratamento de lixiviados.*
- 9.Educação e sensibilização ambiental para prevenção, redução, reutilização e reciclagem de RS.*
- 10.A GRS e as suas implicações no sequestro de carbono e nas alterações climáticas.*

9.4.5. Syllabus:

- 1.Introduction to solid waste management (SWM). Community and national policies, programs and measures. Hierarchy in SWM.*
- 2.Production, composition and characterization of urban, industrial, agricultural and hospital solid waste (SW).*
- 3.Collection and transport of SW. Transfer stations and recycling centers.*
- 4.Separation and processing of SW. Marshalling yards of SW.*
- 5.Material recovery. Recycling. SW lines and flows.*
- 6.Organic valorization by composting and anaerobic digestion: technological systems, process and final products.*
- 7.Thermal processes for the treatment and energy recovery of solid waste: pyrolysis and incineration; Control of emissions and treatment of slag and ash.*

8. Confinement of SW. Landfill, biogas and leachate treatment. 9. Education and environmental awareness for prevention, reduction, reuse and recycling of SW.
10. The SWM implications for carbon sequestration and climate change.

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

Os conteúdos programático (CP) definidos, em articulação com a organização das aulas teóricas e práticas asseguram a seguinte correspondência com os objetivos de aprendizagem (OA):

CP 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10: OA a), b)

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

The course contents (CC) defined, in articulation with the organization of the theoretical and practical lessons ensure the following correspondence with the learning objectives (LO):

CC 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10: LO a), b)

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC inclui aulas teóricas (16 h), práticas (32 h), seminários (4 h), visitas de estudo (4 h). As teóricas serão apresentadas através de uma metodologia expositiva sobre os conteúdos programáticos recorrendo a meios de projeção audiovisuais. As aulas práticas decorrerão no laboratório com práticas analíticas e exercícios de cálculo sobre conteúdos programáticos. Nestas, promove-se a interação de grupo no desenvolvimento dos trabalhos. As visitas de estudo e os seminários permitirão a observação de sistemas de gestão de resíduos e a discussão sobre a valorização material e confinamento, e a valorização orgânica e energética. O estudo é complementado com a plataforma e-learning e a biblioteca de conhecimento on-line. A avaliação será preferencialmente contínua apesar de também existirem exames finais. A avaliação contínua inclui testes teórico-práticos (70%) e trabalhos de grupo (30%), com pesquisa bibliográfica e apresentação de relatórios.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course includes lectures (16 h), practical classes (32 h), seminars (4 h), study visits (4 h). The lectures will be presented through a methodology exhibition on the syllabus using audiovisual media projection. Practical classes take place in the lab with practical exercises and analytical calculation on program contents. Accordingly, it will be promote group interaction in the development of the work. Study visits and seminars will enable the observation of waste management systems and discussion about landfill containment and material recovery, and also about organic and energy recovery. The study is complemented by e-learning platform and library of online knowledge. The evaluation will be preferably continuous although there are final exams. Continuous assessment includes theoretical and practical tests (70%) and group work (30%), with bibliographical research and written reports.

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

A metodologia expositiva/ativa, com recurso a diapositivos, fotografias, vídeos e informação disponível na internet permitirá uma exposição interativa, estimulando a discussão com o envolvimento dos estudantes e a partilha de informações, e contribuirá seguramente para cumprir o objetivo de aquisição de conhecimentos sobre gestão e tratamento de resíduos sólidos (urbanos, industriais, hospitalares e agrícolas), em conformidade com a legislação nacional, e para a resolução de problemas numa perspetiva de prevenção e controlo integrados da poluição.

A execução das diferentes técnicas em laboratório, e os exercícios de cálculo estimularão o trabalho em equipa para o desenvolvimento de competências de dinâmica de grupo, mas também, uma atitude de autonomia e capacidade crítica que se inclui nos objetivos desta unidade curricular, sobre temas como a avaliação da qualidade dos compostos resultantes da valorização orgânica e a resolução de exercícios sobre dimensionamento de sistemas de recolha e transporte de resíduos, estações de transferência, ecocentros e centros de triagem, aterros sanitários e outros sistemas de tratamento e valorização de resíduos.

As visitas de estudo e os seminários permitirão cumprir os objetivos desta UC que se relacionam com a aquisição de conhecimento sobre a valorização material e o confinamento em aterros, a valorização orgânica através da compostagem, e a valorização energética através da incineração, incluindo a sensibilização ambiental, para que se adotem as melhores práticas de separação, transporte e acondicionamento dos resíduos. Estas visitas de estudos de caso permitirão ao aluno obter uma visão integrada sobre a gestão dos resíduos sólidos e a identificar soluções técnicas para a gestão dos mesmos, nas fases de planeamento, projeto e execução, baseadas na prevenção, redução, reutilização, reciclagem, valorização e eliminação dos diferentes tipos de resíduos.

A preparação e a discussão sobre os trabalhos de grupo irá contribuir para a reflexão, individual e em grupo, o acompanhamento e a discussão de casos concretos com recurso à literatura científica internacional, em diversos temas desta UC, cumprindo o objetivo da resolução de problemas numa perspetiva de prevenção e controlo integrados da poluição.

A orientação tutória dos trabalhos de grupo sobre casos relacionados com os conteúdos que constituem o programa, com especial ênfase para a aplicação de conhecimentos na resolução de casos reais, em acréscimo às aulas teóricas e práticas, complementadas com a plataforma e-learning (Moodle) onde se encontrará, entre outra informação, um conjunto de documentos e de outra informação relevante sobre a UC, e da biblioteca de conhecimento on-line, que permitirá o aluno aceder à bibliografia internacional através de browsers como o B-On, ISI Web of knowledge, ou Sciencedirect, contribuirá para melhorar o desempenho na comunicação escrita e oral no âmbito da avaliação dos estudantes.

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

The expository method, using slides, photos, videos and information available on the internet will allow an interactive exhibit, stimulating discussion with student involvement and information sharing, and surely will contribute to fulfill the purpose of acquiring knowledge about management and treatment of solid waste (municipal, industrial, agricultural and hospital),

in accordance with national legislation, and to solve problems in a perspective of prevention and control of pollution.

The performance of different laboratory techniques, and mathematical exercises will encourage team work to develop skills in group dynamics, but also an attitude of autonomy and critical capability that are included in the objectives of this course, on topics such as assessing the quality of the organic composts resulting from the organic recovery and problem solving about sizing systems for the collection and transportation of waste transfer stations, recycling centers and sorting centers, landfills and other treatment systems and waste recovery.

Study visits and seminars will meet the objectives of this UC that is related to the acquisition of knowledge about the material recovery and containment in landfills, the organic recycling through composting and energy recovery through incineration, including environmental awareness, to that adopt the best practices of separation, transportation and packaging waste. These study visits will allow students to obtain an integrated view on the solid waste management techniques and to identify solutions for their management in the phases of planning, design and implementation, based on prevention, reduction, reuse, recycling, recovery and elimination of various types of waste.

The preparation and discussion of the work group will contribute to the debate about actual cases using the international scientific literature on various themes of this course unit, fulfilling the objective of solving problems in a perspective of prevention and control of pollution.

The tutorial orientation of individual and group work on cases related to the contents of the program, with particular emphasis on the application of knowledge in solving real cases, in addition to theoretical and practical lessons, supplemented with e-learning platform (Moodle) where students will find, among other information, a set of documents and other relevant information about the course unit, and the library of knowledge online, allowing students the access to international literature through browsers such as B-On, ISI Web of knowledge, or Scencedirect will help to improve student performance in written and oral communication in the context of student assessment.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Brito, L.M. 2003. Manual de compostagem. Associação de Estudantes da ESA/IPVC

Calvo, M.S., 2000. Resíduos – problemática, descripción, manejo, aprovechamiento y destrucción. Ediciones Mundi-Prensa.

CCE, 2005. Comissão das Comunidades Europeias. Estratégia Temática de Prevenção e Reciclagem de Resíduos.

Martinho, M.G.; Gonçalves, M. G., 2000. Gestão de Resíduos. Universidade Aberta.

Oliveira, J.F.S., Mendes, B., Lapa, N., 2009. Resíduos – gestão, tratamento e sua problemática em Portugal. Lidel – edições técnicas.

Qasim, S. R. and Chiang, W., 1994. Sanitary landfill leachate, generation, control and treatment. Technomic Publishing Co.

Tchobanoglous, G., Burton, F. L., and Stensel, H.D., 2003. Wastewater engineering: treatment and reuse. Metcalf & Eddy Inc., McGraw-Hill.

Anexo II - Planeamento e Ordenamento do Território

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Planeamento e Ordenamento do Território

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Landscape Planning

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AMB

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T: 16 h; PL: 40 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform.

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

Maria Gabriela Martins Dias (T: 16 h; PL: 40 h)

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

<sem resposta>

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

- a) Reconhecer o ordenamento e a gestão do território como ferramentas para o desenvolvimento sustentável.*
- b) Conhecer o Sistema de Gestão Territorial (SGT), as diferentes tipologias de instrumentos de gestão territorial, previstos na legislação em Portugal, e conhecer e compreender as políticas e estratégias territoriais aplicáveis.*
- c) Perceber a necessidade dos instrumentos de planeamento e ordenamento na manutenção do equilíbrio entre território e o ambiente.*
- d) Desenvolver competências técnicas de análise e apoio à tomada de decisão na gestão territorial.*
- e) Conhecer a legislação aplicável à Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) e compreender a sua importância no processo de gestão territorial.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- a) Recognize land planning and management as tools for sustainable development.*
- b) Knowing the Territorial Management System (SGT), the different typologies of territorial management instruments, foreseen in the legislation in Portugal, and knowing and understanding the applicable territorial policies and strategies.*
- c) Understand the need for planning and ordering instruments in maintaining the balance between territory and environment.*
- d) Develop technical analysis skills and support decision-making in territorial management.*
- e) Know the legislation applicable to the Strategic Environmental Assessment (SEA) and understand its importance in the territorial management process.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1.Introdução: Terminologia do Ordenamento do Território (OT). Planeamento como processo e como estratégia. Atores, seus objetivos e interesses. Benefícios do OT.*
- 2.Sistema de Gestão Territorial (SGT): Quadro Legal. Níveis. Naturezas. Articulação entre Instrumentos de Gestão Territorial (IGT). Hierarquia. Avaliação. Participação. Suspensão, alteração e revisão.*
- 3.Servidões e Restrições de Utilidade Pública aplicáveis no domínio da conservação da Natureza e ambiente.*
- 4.Metodologias para a elaboração de IGT: Fases. Conteúdo documental. Conteúdo material. Métodos e técnicas de análise espacial em ambiente SIG para o OT.*
- 5.Quadro de Referência Estratégico: Instrumentos e estratégias com foco na conservação da Natureza, gestão de recursos naturais, mitigação e adaptação às alterações climáticas.*
- 6.Avaliação de Planos: Enquadramento legal. A Avaliação Ambiental Estratégica (AAE). Indicadores de monitorização.*
- 7.Desafios, problemas e oportunidades do Ordenamento do Território em Portugal*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction: Terminology of Landscape Planning (LP). Planning as a process and as a strategy. Actors, their goals and interests. Benefits of LP.*
- 2. Territorial Management System: Legal Framework. Levels. Natures. Articulation between Territorial Management Instruments. Hierarchy. Evaluation. Participation. Suspension, amendment and revision.*
- 3. Public utility easements and restrictions applicable in the field of nature and environment conservation.*
- 4. Methodologies for the elaboration of Territorial Management Instruments: Steps. Documents content. Material content. Methods and techniques of spatial analysis in GIS environment for LP.*
- 5. Strategic Reference Framework: Instruments and strategies focused on nature conservation, management of natural resources, mitigation and adaptation to climate change.*

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

Considera-se que os conteúdos programáticos expostos dão uma resposta cabal aos objetivos da UC na medida em que fornecem os conhecimentos e as ferramentas adequadas para que os futuros profissionais possam integrar equipas de trabalho interdisciplinares no domínio do OT. A correspondência entre os conteúdos programáticos e os objetivos da UC é a seguinte:

1. Introdução - a) e c).
2. Sistema de Gestão Territorial (SGT) - b); c); d) e e).
3. Servidões e restrições de utilidade pública aplicáveis no domínio da conservação da Natureza e ambiente - d).
4. Metodologias para a elaboração de IGT - b); c) e d).
5. Quadro de Referência Estratégico - a); b) e c).
6. Avaliação de Planos - b) e e).
7. Desafios, problemas e oportunidades do Ordenamento do Território em Portugal - a); b); c); d) e e).

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

It is considered that the syllabus exposed give a full response to the objectives of the UC insofar as they provide the knowledge and appropriate tools so that future professionals can integrate interdisciplinary work teams in the field of OT. The correspondence between the syllabus contents and the objectives of the UC is as follows:

1. Introduction - a); c).
2. Territorial Management System (SGT) - b); c); d); e).
3. Easements and public utility restrictions applicable in the field of nature and environment conservation - d).
4. Methodologies for the elaboration of Territorial Management Instruments - b); c); d).
5. Strategic Reference Framework - a); b); c).
6. Evaluation of Plans - b); e).
7. Challenges, problems and opportunities for Spatial Planning in Portugal - a); b); c); d); e).

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas - Exposição e debate de conceitos e teorias relativos aos conteúdos programáticos.

Aulas práticas/teórico-práticas - Acompanhamento direto e continuado do discente no desenvolvimento de exercícios.

A aprendizagem é complementada com o acesso à plataforma e-learning, onde são disponibilizados elementos para a aprendizagem. São possibilitados contactos com profissionais na área, que acontece durante as visitas de estudo / ou seminários.

Visitas de estudo às áreas de estudo.

Os alunos são submetidos aos seguintes tipos de avaliação:

- Avaliação contínua: 60% da nota dos trabalhos/inclui exame oral+40% da nota do teste;

- Avaliação por exame: 60% da nota dos trabalhos/inclui exame oral+40% da nota do exame.

Os trabalhos são obrigatórios para a obtenção do aproveitamento à UC.

Trabalhos desenvolvidos em grupo.

Nota mínima obrigatória de 9,5 (em 20) em cada um dos elementos de avaliação.

Frequência às aulas obrigatória – 75%.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes - Exposition and debate of concepts and theories related to the syllabus.

Practical/theoretical-practical classes - Direct and continuous monitoring of the student in the development of exercises.

Learning is complemented with access to the e-learning platform, where elements for learning are made available. Contacts with professionals in the area are possible, which happens during study visits / or seminars.

Study visits to study areas.

Students are submitted to the following types of assessment:

- Continuous assessment: 60% of the assignment grade/includes oral exam+40% of the test grade;

- Evaluation by exam: 60% of the grade of the papers/includes oral exam+40% of the exam grade.

The works are mandatory to obtain the UC.

Work developed in groups.

Mandatory minimum score of 9.5 (out of 20) in each of the evaluation elements.

Mandatory class attendance - 75%.

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

As aulas serão sempre uma combinação da apresentação do conteúdo programático da unidade curricular, alicerçada na exposição de casos práticos, apelando-se continuamente à participação dos alunos, estimulando-se a apresentação por parte destes de casos ou situações que se enquadrem no conteúdo programático da unidade curricular.

O método de ensino envolve os alunos de forma continuada nos processos de aprendizagem e aplicação dos conhecimentos adquiridos tendo por base a área territorial relativa ao exercício prático a desenvolver ao longo do semestre. De uma forma gradual e começando por uma fase de caracterização da área e avaliação crítica da situação de partida, os alunos são orientados para identificar as potencialidades e vulnerabilidades do território em estudo.

Numa fase subsequente, composta por propostas concretas, os alunos estruturam a uma proposta de plano de ação estratégica com a sua representação gráfica e com relatório escrito.

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

All the subjects from curricular area will be presented in the different lectures. They should provide knowledge and skills which are the focus on this discipline. The students must participate according to their knowledge and possibilities, and the work will be supported by case studies and practical examples.

The teaching method involves students on an ongoing basis in the processes of learning and application of insights gained from the territorial area concerning the practical exercise to develop throughout the semester. In a gradual manner and beginning by a phase of characterization and critical assessment, students are guided to identify the strengths and vulnerabilities of the territory under study.

In a subsequent phase, consisting of concrete proposals, students structure the strategic intervention plan, with its graphic representation and its written report.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

CCDR-LVT, 2019. Ordenamento do Território na resposta às Alterações Climáticas - Contributo para os PDM. ISBN: 978-972-8872-38-0.

CCDR-LVT, 2019. Economia Circular no Ordenamento do Território: Análise matricial para a Região de LVT. ISBN: 978-972-8872-45-8.

CCDR-C, 2019. Guia Orientador - Revisão do PDM. CCDR-Centro.

DGOTDU, 2013. Servidões e Restrições de Utilidade Pública. ISBN 978-989-8785-16-9.

DGT, 2019. Territórios periurbanos. ISBN 978-989-8785-12-1.

DGT, 2020. PDM GO - Boas Práticas para os PDM. CNT. Lisboa. ISBN 978-989-8785-22-0.

DGT, 2021. Formação dos planos territoriais. Questões Estratégicas e Indicadores para a AAE. ISBN 978-989-8785-24-4.

MOPT, 2000. Guia para la elaboración de estudios del medio físico. Secretaria General de Medio Ambiente, Madrid.

Partidário, M. R., 2007. Guia de Boas Práticas para Avaliação Ambiental Estratégica - Orientações Metodológicas. APA. ISBN: 978-972-8577-34-6.

Legislação aplicável - DRE.

Anexo II - Sistemas de Abastecimento de Água e Saneamento

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Sistemas de Abastecimento de Água e Saneamento

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Water Supply and Drainage Systems

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ENG

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

16 h T + 36 h PL + 4 h O

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Ana Isabel Oliveira Faria Ferraz, (16 h T + 36 h PL + 4 h O)

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

<sem resposta>

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

A UC visa promover a formação científica e tecnológica para:

- i) avaliar a qualidade da água (física, química e biológica) em função do seu uso*
- ii) conhecer o ciclo urbano da água e os componentes dos sistemas de Abastecimento de Água (AA) e saneamento de Águas Residuais (AR)*
- iii) compreender o princípio e operação dos principais tratamentos físicos, químicos e biológicos de águas*
- iv) conceber, dimensionar e operar sistemas de tratamento para adequar a qualidade da água aos usos (abastecimento, descarga em meio hídrico, reutilização)*
- v) realizar análises para determinação analítica de parâmetros de qualidade da água*
- vi) elaborar e implementar Planos de Controlo de Qualidade da Água (PCQA) e Planos de Controlo da Qualidade da Água Residual e de Processo (PCQARP)*
- vii) participar em projetos de cadastro de redes de abastecimento e saneamento*
- viii) implementar e gerir Sistemas de Qualidade dos Serviços de AA e AR*
- ix) refletir criticamente, investigar e comunicar.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit aims to provide scientific and technological skills to:

- i) assess water quality (physical, chemical and biological) according to its use;*
- ii) have knowledge about the urban water cycle and the components of water supply systems and wastewater drainage and treatment systems;*
- iii) understand the main physical, chemical and biological treatment technologies principles and operation;*
- iv) design and operate water treatment systems and technologies to public supply, disposal and reutilization;*
- v) execute laboratorial analysis concerning water quality analytical parameters;*
- vi) define and perform water and wastewater treatment plants monitoring plans;*
- vii) participate in water supply and wastewater drainage and treatment systems cadastral processes*
- viii) Water and Wastewater Services quality systems implementation and management*
- ix) critically reflect, investigate and communicate.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1) *Enquadramento ao setor de abast. água (AA) e saneamento águas residuais (AR): Ciclo urbano da água, organização do setor e entidades gestoras, quadro ref. estratégica e legal*
- 2) *Qualidade e usos da água: caracterização fis., quím e biológica; interpretação para controlo e operação de sist. de tratamento (monitorização e aval.desempenho ETA e ETAR, PCQA/PCO) e usos da água*
- 3) *Ciclo Urbano da Água: Etapas e componentes*
 - 3.1 *Sist. de AA: etapas, componentes, infraestruturas e órgãos: captação; tecnologias e sistemas de tratamento - princípio, operação e dimensionamento; elevação, adução, armazenamento e distribuição*
 - 3.2 *Sist. de saneam. AR: etapas, componentes, infraestruturas e órgãos: drenagem; elevação; tecnologias e sistemas de tratamento e valorização - princípio, operação e dimensionamento*
- 4) *Avaliação de desempenho e qualidade de serviço: ferramentas e metodologias para cadastro de redes AA e AR; indicadores de qualidade de serviço de águas e saneamento; análise de casos de estudo*

9.4.5. Syllabus:

- 1) *Water and wastewater (W&WW) sector: urban water cycle; strategic and legal framework*
- 2) *Water quality and uses: physical, chem. and biological characterization; data analysis for water treatment systems control and operation and water uses*
3. *Urban Water Cycle*
 - 3.1 *Water supply systems: water collection and transmission; treatment technologies principles, operation and design: pre-oxidation, coagulation-flocculation, filtration and disinfection; storage and distribution*
 - 3.2 *Wastewater drainage and treatment systems: sewers and elevation, wastewater treatment technologies (preliminary, primary, secondary and tertiary) principles, operation and design; Biosolids dehydration, stabilization, final deposition and valorisation*
4. *W&WW service quality assessment: treatment plants performance and quality assessment programmes; methodologies and tools for W&WW systems cadastre information; indicators for W&WW service quality assessment; Case studies analysis*

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

A sequência de conteúdos assegura a capacitação dos estudantes para a concepção, desenvolvimento e operação de infraestruturas de tratamento de águas e de tratamento/valorização de AR, a gestão de sistemas de AA e saneamento de AR, promovendo a reflexão crítica, a capacidade para trabalhar em grupo, investigar e comunicar em contexto técnico-científico.

Os conteúdos programático (CP) definidos, em articulação com a organização das aulas teóricas e práticas asseguram a seguinte correspondência com os objetivos de aprendizagem (OA):

- CP 1: OA ii), v), vii) e ix)*
CP 2: OA i), iv); v) e vii)
CP 3: OA ii), iii), iv), 6) e ix)
CP 4: OA ii), vi), vii), viii) e ix)

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

This curricular unit syllabus ensure the knowledge and skills to design and operate water treatment and wastewater treatment/valorization systems, water supply and wastewater drainage and treatment systems management, promoting students critical reflection, the capacity to develop group works, to investigate and communicate.

The course contents (CC) defined, in articulation with the organization of the theoretical and practical lessons ensure the following correspondence with the learning objectives (LO):

- CC 1: LO ii), v), vii) e ix)*
CC 2: LO i), iv); v) e vii)
CC 3: LO ii), iii), iv), 6) e ix)
CC 4: LO ii), vi), vii), viii) e ix)

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas T visam promover, orientar e estruturar a compreensão dos CP, abordando os conceitos T para aquisição do conhecimento relativos à qualidade e uso da água e qualidade dos serviços AA/AR, as etapas e componentes do CUA, e os princípios e operação de tecnol. e sist. de tratamento de AA e saneamento de AR. Nas aulas PL faz-se determ. analítica de parâmetros de qualidade da água e desenvolvem-se exercícios focados: i) na avaliação da qualidade de serviço de Entidades Gestoras (EG), envolvendo a preparação e realização de uma auditoria a uma EG e elaboração do respetivo relatório; ii) na análise, conceção e dimensionamento de sist. de tratamento/valorização de águas e AR. Nas aulas O (4h) organizam-se visitas de estudo a ETA/ETAR.

Avaliação: i) 2 testes escritos (2x25 %)/exame (50%) ii) Trabalho de Projeto (40%): preparação, realização de auditoria e relatório: 20%; proposta de solução a oportunidades de melhoria 20%;iii) Desempenho individual (10%)

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures (T) are used to introduce the concepts and theoretical basis of water quality, water treatment processes/technologies principles and operation, and W&WW systems. PL classes are used to perform analytical determination of water quality parameters and exercises are developed focusing on: i) the evaluation of the service quality of Management Entities (MA), involving the preparation and realization of an audit to a MA and the elaboration of the respective report; ii) the analysis, conception and dimensioning of systems of treatment/valorization of W&WW. The (O) classes will serve to visit a water treatment plant for public supply and a wastewater treatment plant.

Assessment: i) 2 tests (2x25 %)/exame (50%) ii) Group Project (40%): audit preparation and performing+audit report: 20%; solution proposal regarding improvement opportunities 20%;iii) individual performance (10%).

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

As aulas T visam informar, orientar e estruturar a compreensão dos CP, abordando os conceitos T para aquisição do conhecimento para avaliar a qualidade água, a compreensão do ciclo urbano da água, dos princípios fís., quim. e biológicos das tecnolog. de tratamento de água e respetiva operação, e da conceção e projeto de sistemas de AA e saneamento de AR. A reflexão crítica sobre estas temáticas é assegurada pelo envolvimento dos estudantes na análise e debate de casos relativos aos impactes ambientais da descarga de AR, às oportunidades e constrangimentos de aplicação de tecnol. de tratamento, o potencial de (eco)tecnologias inovadoras e a avaliação da qualidade dos serviços de AA e AR

As aulas PL reforçam a capacidade de análise, investigação e projeto, de comunicação e trabalho em grupo através:

i) resolução de exercícios de interpretação e aplicação da legislação, cálculo e estimativa de cargas poluentes, dosagem de reagentes, conceção e dimensionamento de sist de tratamento de AA, e AR em meio hídrico, ou reutilização/valorização;

ii) da análise e discussão de casos de estudo incidindo em soluções de tratamento e valorização de AR, em sistemas de AA e saneamento de AR, os seus sistemas de informação cadastral, e respetiva avaliação da qualidade de serviço de entidades gestoras (EG) consultando indicadores de qualidade de serviço publicados no Relatório Anual dos Serviços de Águas e Resíduos em Portugal (RASARP), publicado pela ERSAR (benchmarking);

iii) preparando e realizando uma simulação de auditoria AQS a EG em baixa que serve de diagnóstico para identificação e proposta de oportunidades de melhoria;

iv) do desenvolvimento de projetos de sistemas para tratamento e valorização de AA/AR; elaboração de propostas para gestão de redes de AA e saneamento de AR com base nos referenciais de qualidade de serviço definidos pela ERSAR; definição de Planos de Controlo de Qualidade da Água (PCQA) e/ou Planos de Controlo da Qualidade da Água Residual e do Processo (PCQARP) de uma ETA/ETAR;

v) a realização de trabalhos laboratoriais para determinação de parâmetros analíticos de qualidade da água.

A realização de visitas de estudo a ETA/ETAR de referência na região proporcionam aos estudantes o contacto com infraestruturas de tratamento em contexto real e a interação com técnicos responsáveis para consolidação dos princípios e conhecimentos de monitorização, controlo operacional e gestão destas infraestruturas.

Os conhecimentos, aptidões e competências a adquirir são reforçadas pelo sistema de avaliação proposto, nomeadamente através da avaliação individual (testes escritos, desempenho individual) e em grupo (projeto desenvolvido suportado por pesquisa bibliográfica, a análise de documentos técnicos e científicos), através do relatório escrito + apresentação oral e discussão.

As horas de aulas presenciais são complementadas por um acompanhamento contínuo, assegurado presencialmente no horário de atendimento e pela interação via plataforma e-learning

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

(T) classes aim to promote, organize and guide students knowledge and comprehension through the theoretical approach concerning the water quality aspects, the urban water cycle, the water treatment technologies principles and W&WW systems design and management. Critical reflection is ensured by involving students in the analysis and discussion of topics such as wastewater discharge environmental impacts, treatment technologies opportunities and constraints, the potential for innovative (eco) technologies, and W&WW services quality.

(PL) classes reinforce capacities and skills to critically analyse, investigate, project design, communication and work group through:

i) practical exercises concerning legal documents interpretation and application; calculation of pollutant loads, chemical dosage for treatment, W&WW treatment systems project design (for discharge or valorization);

ii) case study analysis and discussion about: wastewater treatment systems for domestic, industrial and industrial wastewater, water supply systems and wastewater sewage systems; cadastral information systems; service quality of Portuguese W&WW operators according to the ERSAR quality standards (benchmarking);

iii) preparing and carrying out a simulation of an AQS audit that serves as diagnosis for the identification and proposal of improvement opportunities;

iv) project development (supported by bibliographic research, technical and scientific documents analyzes) regarding: wastewater treatment/valorization systems, management systems for water supply systems and wastewater drainage and treatment systems in accordance with sectorial regulation (ERSAR); monitoring plans definition for W&WW treatment plants regarding process control and quality assessment; iv) laboratorial practices for analytical determination of water quality parameters.

The visits to W&WW treatment plants will allow a close contact with real infrastructures and the interaction with professionals, reinforcing the principles and comprehension of their management.

The achievement of the desired experience and skills is reinforced by the proposed evaluation system, considering individual assessment (written test, individual performance) and group assessment (project report + oral presentation).

Classroom lessons will be complemented by continuous students supervising, during teacher attendance hours and by the interaction through e-learning platform.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Alves, C, 2010. Tratamento de Águas de Abastecimento, Publindústria, 3ª Edição, 382 p

Crites, R & Tchobanoglous, G, Small and decentralized wastewater management systems. McGraw-Hill, 1084 p

Davis, ML; Cornwell, DA, *Introduction to Environmental Engineering*. McGraw-Hill Int Ed
ERSAR e LNEC, 2013. *Guia de avaliação da qualidade dos serviços de águas e resíduos prestados aos utilizadores*. 2ª geração do sistema de avaliação. Série Guias Técnicos. 255 p
Ferraz AI; Rodrigues AC (Coord.), 2010. *Biotecnologia, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável*. Publindústria, Ed. Técnicas Lda. 262 p
Guias Técnicos ERSAR (<http://www.ersar.pt/pt/publicacoes/publicacoes-tecnicas/guias>)
Libhaber, M; Jaramillo, AO, 2012. *Sustainable Treatment and Reuse of Municipal Wastewater: For Decision Makers and Practicing Engineers*. IWA
MacGhee, TJ, 1991. *Water supply and sewage*. 6th Ed. McGraw-Hill, 602 p
Metcalf & Eddy, *Wastewater Engineering, Treatment, Disposal and Reuse*. McGraw-Hill International Editions

Anexo II - WEBSIG

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

WEBSIG

9.4.1.1. Title of curricular unit:

WEBSIG

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

INF

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T: 16 h; PL: 40 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Jorge Manuel Ferreira Barbosa Ribeiro (T: 2 h; PL: 7 h)

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

Sónia Marina Figueiredo Abrantes Santos (T: 14 h; PL: 33 h)

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

Esta UC pretende introduzir conceitos, funcionalidades e potencial da aplicação dos sistemas de informação geográfica na Web, nomeadamente pretende-se que os estudantes adquiram conhecimentos e competências no desenvolvimento de aplicações simples de publicação, visualização e partilha de informação geográfica na Web.

Os objetivos de aprendizagem são:

- 1- Compreender os conceitos base e tecnologias da World Wide Web*
- 2 - Conhecer as componentes e arquiteturas das plataformas WebSIG*
- 3 - Estudar as normas para a publicação de informação geográfica na Web*
- 4 – Conhecer a importância e o processo de criação de metadados;*
- 5 - Conhecer as diferentes tecnologias e soluções que suportam o desenvolvimento de aplicações Web que integram informação geográfica e aplicar conhecimentos, técnicas e ferramentas na implementação de aplicações Web simples de criação de metadados, publicação, visualização e partilha de informação geográfica.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit aims to introduce concepts, functionalities and potential of geographical information systems, namely it is intended that students acquire knowledge and skills in the development of simple Web applications to publish, visualize and manipulate geographic information.

The learning outcomes are:

- 1- to understand the base concepts and technologies of World Wide Web*
- 2- to know the components and architectures of WebGIS platforms*
- 3- to study the standards for geographic information Web publication*
- 4- to know the importance and the process for the creation of metadata*
- 5- to learn the different technologies and solutions that support the development of Web applications that integrate geographic information and to apply knowledge, techniques and tools in the development of simple Web applications to create metadata, publish, visualize and manipulate geographic information.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos básicos sobre desenvolvimento Web

1.1 Internet e World Wide Web

1.2 Protocolo HTTP

1.3 Conteúdo e Estrutura: HyperText Markup Language (HTML)

1.4 Apresentação: Cascading Style Sheets (CSS)

2. Componentes e Arquiteturas de WebSIG

2.1 Componentes de software

2.2 Serviços Web

2.3 Arquiteturas

3. Standards OGC para a publicação de informação geográfica na Web

3.1 Estruturas de dados espaciais

3.2 Serviços OGC para a Web

4. Tecnologias e soluções para o desenvolvimento de aplicações WebSIG

4.1 Plataformas Web disponíveis (Open Source e Proprietárias)

4.2 Servidores de mapas

5. Metadados e Publicação de Informação Geográfica

9.4.5. Syllabus:

1.1 Internet and World Wide Web

1.2 HTTP Protocol

1.3 Content and Structure: HyperText Markup Language (HTML)

1.4 Presentation: Cascading Style Sheets (CSS)

2. WebGIS Components and Architectures

2.1 Software components

2.2 Web Services

2.3 Architectures

3. OGC standards for geographical information Web publication

3.1 Structures of spatial data

3.2 OGC Web services

4. Technologies and solutions for WebGIS applications development

4.1 Available Web platforms (Open Source and Proprietary)

4.2 Map servers

5. Metadata and Publication of Geographical Information

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

Os conteúdos prog. da UC encontram-se direta e sequencialmente relacionados com os obj. enumerados ao nível dos aspetos conceptuais e na aquisição de domínios e capacidades tecnológicas no desenvolv. de soluções na área dos WEBSIG

Do ponto de vista dos obj definidos, os conteúdos Cap1 contribuem para estudar os conceitos base e tecnol. associados à World Wide Web (Obj1). O Cap2 visa compreender as componentes e diferentes arquiteturas utilizadas nas plataformas WebSIG (Obj2). Os conteúdos Cap3 centram-se no desenvolvimento de conhecimentos sobre os standards OGC para a publicação de informação geográfica na Web (Obj3). Os conteúdos do Cap4 e 5 estão associados aos Obj4&5. Contribuem para aquisição de conhecimentos sobre as principais alternativas de tecnologias e soluções existentes para implementação de WebSIG e para experimentar as tecn. e ferramentas que proporcionam o desenvolvimento de aplicações simples de metadados, publicação, visualização e partilha de infor. geográfica na Web

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

The syllabus of the curricular unit is directly and sequentially related to the objectives listed at the conceptual level and in the acquisition of technological capabilities to develop WebGIS solutions.

From the point of view of the curricular unit's objectives, the contents of chapter 1 contribute to study the base concepts and technologies of World Wide Web (objective 1). Chapter 2 aims to understand the components and different architectures used in WebGIS platforms (objective 2). The contents of Chapter 3 focus on studying the OGC standards for geographic information Web publication (objective 3). The chapter contents 4 and 5 are associated to the objectives 4 and 5. The chapter contributes to acquire knowledge on the main alternatives of available technologies and solutions for WebGIS development and to explore the technologies and tools that provide the development of simple applications, creation of metadata, publish, visualize and share geographic information on the Web.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias a utilizar nas aulas teórico assentam na exposição oral e método interrogativo dos conteúdos teóricos, na apresentação de exemplos práticos, com recurso a sistemas informáticos de projeção multimédia.

Nas aulas práticas, recorre-se à utilização de métodos ativos com recurso a equipamento informático para a execução de tutoriais e resolução de exercícios em laboratório usando software SIG e de desenvolvimento Web, bem como no apoio e acompanhamento na realização do trabalho prático proposto aos alunos para a exploração e aplicação dos conceitos, tecnologias e ferramentas abordados nas aulas teórico-práticas. Recorre-se ainda à disponibilização de todo o material, teórico e prático, na plataforma de b-learning. A avaliação compreende a realização de dois trabalhos práticos de implementação sobre a criação de metadados e a publicação de informação através de uma plataforma WebSIG (opensource ou proprietária).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit includes theoretical classes (T: 16 h) and practical classes (PL: 40 h).

The methodologies for practical classes are based on oral presentation and interrogative method of theoretical concepts, on practical examples presentation, using multimedia projection systems.

Practical classes are based on the use of computers for tutorials execution and exercises solving using GIS and web development software, as well as supporting and monitoring the execution of the assignment proposed to students for the exploration and application of concepts, technologies and tools discussed in theoretical-practical classes. Also, all materials, theoretical and practical, will be made available through a b-learning platform.

The assessment includes two practical works implementing the creation of metadata and publishing of geographic information through a WebSIG platform (opensource or proprietary).

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

A metodologia de ensino que engloba a vertente de exposição dos conteúdos teóricos e apresentação de exemplos práticos, complementada com a prática através da execução de tutoriais e resolução de exercícios, permitem garantir a consecução dos objetivos da unidade curricular. A realização do trabalho prático e o desenvolvimento de pequenos projetos práticos visam desenvolver competências técnicas através da utilização de ferramentas na área dos WebSIG, bem como consolidar os conhecimentos adquiridos na execução dos tutoriais e resolução de exercícios, no que se refere à criação de metadados, publicação, visualização e partilha de dados espaciais através de aplicações WebSIG recorrendo a diversas tecnologias SIG.

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

The teaching methodology that includes the presentation of theoretical contents and practical examples, complemented with practice through tutorials execution and exercises solving, allows to guarantee the achievement of the learning outcomes of the curricular unit. The completion of the practical assignment and the development of small practical projects aim to

develop technical skills through the use of tools in the area of WebGIS as well as to consolidate the acquired knowledge in the tutorials execution and problems solving, with regard to the metadata creation, spatial data publication, visualization and sharing through WebGIS applications using different GIS technologies.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Fu, P. and Sun, J. (2011) Web GIS: principles and applications. ESRI Press.*
- *Open Geospatial Consortium Inc. (2005) OpenGIS® Specifications (Standards), <http://www.opengeospatial.org/standards>*
- *Tyler Mitchell (2005) Web Mapping Illustrated, O'Reilly*
- *Manuais de Utilizador Online das aplicações a utilizar nas aulas (Geoserver, QGIS Server entre outros).*
- *Apontamentos e informação complementar disponibilizada na página da unidade curricular.*

Anexo II - Cadastro Geométrico

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Cadastro Geométrico

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Geometric Cadaster

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

INF

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T=16; TP=34; O=6

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Joaquim Mamede Alonso

T=16 h; PL=34 h; O: 6 h

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

<sem resposta>

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

O registo e a gestão do cadastro de propriedade, infraestruturas ou outros elementos sectoriais definem a base dos sistemas de informação territorial e desenvolvimento inteligente. Nesta UC os conhecimentos sobre os referenciais e procedimentos técnicos e legais devem resultar em aptidões de: i) avaliar as fontes de informação (in)diretas, definir e implementar as práticas de elaboração e desenvolvimento de cadastro geométrico de propriedades e infraestruturas; ii) estabelecer e implementar métodos e procedimentos de avaliação e gestão da qualidade de dados espaciais; iii) utilização/gestão de aplicações, sistemas e infraestruturas de informação de suporte à gestão do cadastro Geométrico da propriedade e infraestruturas. As atitudes a desenvolver relacionam-se com as competências de organização de processos, coordenação de projetos, comunicação em ambientes complexos de partes interessadas além das competências tecnológicas na captura, gestão e publicação de dados espaciais.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Property, infrastructure and other sectoral geometric cadaster surveying, implementation and management of elements define the basis of territorial information systems and smart development. This Curricular Unit (CU) includes the knowledge, technical and legal references/procedures that should result in skills of: i) evaluate (in)direct data/information sources, define and implement practices of property and infrastructure geometric cadaster; ii) establish and implement models, methods and procedures of spatial data assessment and quality management; iii) use applications and infrastructure to support land information systems management The CU aims develop skills of organizational processes, project management/coordination, and communication in complex environments beyond the technological competence in capture, manage and publish spatial data.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Referenciais e elaboração do cadastro geométrico

1.1 História, importância, referenciais e desafios legais e técnicos (global e nacional)

1.2 Especificações técnicas na elaboração do cadastro geométrico (da propriedade)

1.2.1 Modelos de dados, estrutura e SGBD em Cadastro

1.2.2 Captura de dados no terreno, imagens ou outras fontes/métodos (in)diretos auxiliares

1.2.3 Fase investigação, informatização e reclamação

1.2.4 Cadastros de propriedade, infraestruturas, equipamentos e sectores

2. Avaliação e gestão da qualidade de dados espaciais em Cadastro

2.1 Qualidade interna (especificação) e externa (utilidade) dos dados espaciais

2.2 Avaliação (ISO 19157) e Sistemas Gestão da qualidade dos dados (ISO 19158)

3. Sistemas e infraestruturas de informação territorial

3.1 Sist. e aplicações de infor. territoriais e Cadastro

3.2 (Geo)portais acesso e gestão do cadastro

3.3 Avaliação, valoração e peritagem na gestão da propriedade

3.4 Os modelos de inovação na gestão da propriedade

9.4.5. Syllabus:

1. Guidelines and Development of Geometric Cadaster

1.1 History, relevance, guidelines, legal and technical challenges (global and national)

1.2 Technical specifications in developing the Geometric Cadaster (property)

1.2.1 Data models, structure and DBMS

1.2.2 Data field capture, images or other (in)direct sources/methods

1.2.3 Research, digitalization and Reclamation

1.2.4 Property, infrastructure and sectorial Cadaster

2. Spatial data assessment and quality management in Cadaster

2.1 Spatial data internal quality (specification) and external (utility)

2.2 Quality assessment of spatial data (ISO 19157) and data quality management systems (ISO 19158)

3. Land/territorial Information Systems

3.1 Land/territorial information systems applications and Cadaster

3.2 (Geo)Portals Cadaster access management

3.3 Assessment, evaluation and expertise in property rights management and market

3.4 Innovation models in property management

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

Em primeiro lugar abordam-se os referenciais, desafios e as práticas (métodos, processos, técnica e tecnologias) em cadastro (Cap. 1). Depois, considera-se as componentes/competências tecnológicas e as normas técnicas (inter)nacionais de produção, avaliação e gestão da qualidade de bases de dados espaciais (Cap. 2). Por último, exploram-se a utilidade, utilização e gestão de aplicações, sistemas de informação territorial e geoportais de cadastro no quadro da governança/desenvolvimento territorial (Cap. 3). Do ponto de vista dos objetivos da UC: i) o Cap. 1 contribui para avaliar as fontes de informação (in)diretas e implementar as práticas de elaboração e desenvolvimento de cadastro geométrico de propriedades e infraestruturas; ii) o Cap. 2 centra-se na compreensão e estabelecimento de métodos/procedimentos de qualidade; iii) e o Cap. 3 contribui para a utilização de aplicações, sistemas e infraestruturas de informação de cadastro geométrico de propriedade e infraestruturas.

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

Firstly, references, challenges and practices (methods, processes, technique and technologies) in cadastre are addressed (Chapter 1). Then, the technological components/competences and the (inter)national technical standards to produce/capture, evaluation and quality management of spatial databases are considered (Chapter 2). Finally, the usefulness, use and management of applications, territorial information systems and cadastre geoportals are explored in the context of governance/territorial development (Chapter 3). Considering the CU objectives: i) Chap. 1 contributes to assessing (in)direct sources of data and implements practices for prepare and develop a geometrical cadastre of properties and infrastructures/utilities; ii) Chap. 2 focuses on understanding and establishing data quality methods/procedures; iii) and Chap. 3 contributes to applications, systems and information infrastructures management used in cadastral services.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC integra aulas T (16h), práticas (34h), e Outras (O) incluindo seminários, trabalho de campo e visitas de estudo; É ainda assegurada orient. tutoria de apoio aos trab. práticos. As horas de prática individual visam a realização de trabalhos práticos e estudo para o exame final. As aulas assentam em metodologias expositivas e interrogativas e na exploração de casos de estudo. Nas aulas práticas em sala usa-se os guias técnicos, equipamento informático e interação de grupo para o desenvolvimento de trabalhos/projetos práticos em situações reais. As aulas práticas incluem análise espacial com recurso a diversos softwares SIG. A avaliação incluirá: i. um trab. prático individual acerca da exposição de questão específicas da elaboração de cadastro geométrico da propriedade (40% da nota final); ii. um trab. prático de grupo, na realização cadastro geométrico de propriedade de 3 ha a nível local (40% da nota final); iii. um teste teórico abordando temas conceptuais e teóricos (20% da nota final)

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The CU includes theoretical classes (16 h), practical classes (34 h), and others (O) including seminars, field work and study visits. Tutorial support is assured in order to support practical projects. Practical classes are based on expository and interrogative methodologies and case studies using. Practical lessons are based on technical guidance, the use of computers and group interaction for the development of practical assignments/projects in real situations. The practical classes explore spatial analysis techniques and models using different GIS software. The knowledge and capabilities evaluation include i. an individual practical assignment, based on specific issue of property geometric cadaster (40% of final grade); ii. a practical group assignment, related to the development of a property geometric cadaster development in small area (40% of final grade) iii. a theoretical exam on the conceptual and theoretical issues addressed during the curricular unit (20% of final grade).

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

A crescente interação entre os espaços e as diversas escalas de organização hierárquica do território e as dinâmicas envolventes, determinam a necessidade de criar formas eficientes de caracterização, de planeamento, de gestão e avaliação desta(s) realidade(s) e mudanças. Na unidade curricular explora-se cada uma das suas componentes, seja através de técnicas expositivas, discussão e investigação ao nível conceptual, da experimentação de tecnologias (aplicações informáticos de elaboração do cadastro) e técnicas de representação na sua relação com o planeamento e gestão de sistemas territoriais. O cadastro é uma questão e desafio da sociedade e comunidade com uma forte dimensão política, legal, técnica e tecnológica. Nesta UC explora-se a implementação e experimentação de processo de elaboração e gestão do Cadastro. As metodologias de ensino utilizadas procuram uma visão, linguagem e técnicas que permitam perspetivar estes temas na análise de sistemas sem descurar a natureza tecnológica da unidade curricular. O cadastro implica o domínio de conhecimento, aptidões e competências transversais que esse exploram na UC. Este aspeto reflete-se na formulação, aplicação e sequência das metodologias. A realização dos trabalhos práticos visam desenvolver competências técnicas através da utilização de referenciais e ferramentas na área do Cadastro, bem como consolidar os conhecimentos adquiridos na execução dos tutoriais e resolução de exercícios, no que se refere à captura, organização, gestão e análise de dados espaciais. O primeiro trabalho prático é individual, seguindo-se um trabalho de grupo, entre três a quatro elementos, que implica a participação, a interação, negociação e apresentação dos resultados. Neste sentido, a componente prática equilibra-se entre trabalhos/projetos académicos, individuais e de grupo, que potenciam o desenvolvimento de conceitos, tecnologias ou metodologias que permitem avanços e experiências potenciais em SIG. Na redação dos relatórios finais, no desenvolvimento de linguagens gráficas de apresentação das peças desenhadas, assim como, na apresentação e discussão dos trabalhos de grupo, espera-se o desenvolvimento de competências em comunicação.

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

The increasing interaction between the different spaces and scales of hierarchical organization of territory and the surrounding dynamics, determines the need for efficient ways of characterization, planning, management and evaluation of these realities and changes, such as Geographic Information Systems (GIS). The course explores each of its components, whether through expository techniques, discussion and research at conceptual level, experimentation and development of technologies (computer applications of spatial analysis models) and modeling techniques in their relation with urban systems planning and management. Property Cadaster is an issue and challenge of society/communities with a strong political, legal,

technical and technological dimensions. This CU explores the implementation and development of Geometric Cadaster implementation and management. The teaching methodologies seek for a vision, language and techniques that allow to perspective these issues in systems analysis while meeting the technological nature of the curricular unit. The Casdaster implies obtain in the CU several and transversals domains of knowledge, skills and attitudes. This is reflected in the formulation, implementation and sequence of methodologies. The completion of practical assignments aims to develop technical skills through the use of tools in the field of GIS, and to consolidate the knowledge acquired through the tutorials execution and problem solving, as regards to the capture, organization, management and analysis of spatial data using several GIS technologies. There is a first practical assignment to be executed individually, followed by a group assignment, with three to four elements, which involves the participation, interaction, negotiation and presentation of results. In this sense, the practical component is balanced between academic assignments/projects, individual and in group, which allow the development of concepts, technologies or methodologies that permit advances and experiences in GIS. With the final reports writing, the development of graphical presentations, as well as, with the presentation and discussion of group assignment, it is expected the development of communication skills.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

GP (2009). Informatização do Cadastro Geométrico da Propriedade Rústica (ICGPR) IGP (2009).

Especificações técnicas da Execução do Cadastro Predial Versão 2.2

Silva, M. (2010) A inexistência do Cadastro da propriedade imobiliária R. Forum Geográfico, 3, 40-46, IGP.

Piumi, M. (2016). Inovations in land information recording, management and utilization. 25 pp

Beires, R., Amaral, J., Ribeiro, P. (2013). O cadastro e a propriedade rústica em Portugal. Fund. Francisco Manuel dos Santos, pp. 261 (ISBN: 978-989-8424-71-6).

Larsson, G. (1991). Land Registration and Cadastral Systems: Tools of Land Information and Management: Longman, 175 (ISBN: 0582089522).

PCC (2008). Cadastral Information System: a resource for the EU policies, Overview on the Cadastral Systems of de EU member States.

Stuedler, D. (2014). Cadastre 2014 and beyond. FIG Pub, n61 73 (ISBN: 978-87-92853-13-4).

http://www.ngs.noaa.gov/FGCS/tech_pub/Guidebook1of3.pdf

<https://www.cadastre.gouv.fr/scpc/accueil.do>

Anexo II - Energia e Mobilidade

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Energia e Mobilidade

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Energy and Mobility

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AMB

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T: 16 h; PL: 36 h + O: 4 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

A UC é opcional.

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Optional CU.

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Ana Isabel Oliveira Faria Ferraz (11 h T + 23,5 h PL + 4 h O)

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

Leonel Jorge Ribeiro Nunes (5 h T + 12,5 h PL)

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

A UC visa promover a formação científica e tecnológica para:

- i) o conhecimento e análise das políticas, estratégias e guias técnicos para a gestão eficiente da energia e para a mobilidade sustentável*
- ii) identificar e caraterizar os principais recursos energéticos renováveis e não renováveis*
- iii) investigar, planear e implementar projetos de desenvolvimento tecnológico para a produção de bioenergias e eficiência energética*
- iv) aplicar metodologias e processos para a implementação de Sistemas de Gestão eficiente de Energia em sistemas domésticos, industriais e territoriais*
- v) elaborar e monitorizar planos de mobilidade sustentável com base nos referenciais em vigor*
- vi) refletir criticamente, investigar e comunicar*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit aims to provide scientific and technological skills to:

- i) analyze the policies, strategies and technical guides for efficient energy management and sustainable mobility*
- ii) identify and characterise the main renewable and non-renewable energy resources*
- iii) investigate, plan and implement technological development projects for bioenergy production and energy efficiency;*
- iv) implement methodologies and processes for efficient Energy Management Systems in domestic, industrial and territorial systems;*
- v) develop and monitor sustainable mobility plans according to nacional framework and guidelines*
- vi) critically reflect, investigate and communicate.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1) Transformação de energia e utilização eficiente de sistemas energéticos. Conceito e transformação de en. e eficiência energética*
- 2) Política energética (PT e EU): Planos estratégicos e diplomas legais + relevantes; análise de indicadores (produção/consumo), transportes e emissões CO2*
- 3) Fontes de en. não renov. (Carvão, Petróleo, Gás Natural e Energia Nuclear) e renov. (Solar, Biomassa, Eólica, Hídrica, Geotérmica, Ondas e Marés): vantagens e constrangimentos*
- 4) Sistemas de produção de en. a partir de fontes renov.: eólica, solar e biomassa (processos biológicos e térmicos); tecnologias emergentes para prod. de biocombustíveis (H2), células de combustível microbianas*
- 5) Sistemas de gestão de energia (SGE): Norma NP EN ISO 50001:2012, certificação energética de edifícios, auditoria energética e Planos de Racionalização*
- 6) Planeamento e Gestão da Mobilidade Sustentável: Diretrizes nacionais para mobilidade elaboração de Planos de Mobilidade sustentável (PMS); monitorização de PMS*

9.4.5. Syllabus:

- 1) Energy transformation and efficient use of energy systems. Energy, energy transformation and energy efficiency*
- 2) Energy policies in Portugal and the EU: Strategic plans and most relevant legal diplomas; energy indicators analysis (production, consumption), transports and CO2 emissions*
- 3) Non-renewable energy sources (Coal, Oil, Natural Gas and Nuclear) and renewable energy sources (Solar, Biomass, Wind, Hydro, Geothermal, Wave and tidal): advantages and constraints*
- 4) Energy production systems from renewable sources: wind, solar and biomass (biological and thermal processes); emerging processes and techn for the production of biofuels (H2), microbial fuel cells*
- 5) Energy management systems: Standard NP EN ISO 50001:2012, energy certification of buildings, energy audit and Energy Consumption Rationalization Plans*
- 6) Sustainable Mobility Planning&Management: Sustainable Mobility, Mobility Guidelines and Technical Guides for the Sustainable Mobility Plans (SMP); monitoring SMP*

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

A sequência, organização e abordagem dos conteúdos programáticos da UC no seu todo contribuem para aprofundar o conhecimento e compreensão dos princípios e metodologias para a gestão eficiente de energia em sistemas domésticos, industriais e territoriais e a sua integração com estratégias de mitigação e adaptação às alterações climáticas e melhoria da qualidade ambiental, com atitude crítica, capacidade para trabalhar em grupo, investigar e comunicar (oralmente e através de relatórios técnicos).

Os conteúdos programático (CP) definidos, em articulação com a organização das aulas teóricas e práticas asseguram a seguinte correspondência com os objetivos de aprendizagem (OA):

CP 1: OA i)

CP 2: OA ii)

CP 3: OA iii)

CP 4: OA i), iv), v), vi) e vii)

CP 5: OA i), iv), v) e vii)

CP 6: OA ii), v), vi) e vii)

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

The syllabus sequence, organization and approach globally contribute to develop and deepen knowledge and comprehension about the principles and methodologies for domestic, industrial and territorial efficient energy management, and their integration with mitigation and adaptation to climate change environmental quality strategies as well as critical opinion and ability to develop group works, to investigate and communicate.

The course contents (CC) defined, in articulation with the organization of the theoretical and practical lessons ensure the following correspondence with the learning objectives (LO):

CC 1: LO i)

CC 2: LO ii)

CC 3: LO iii)

CC 4: LO i), iv), v), vi) e vii)

CC 5: LO i), iv), v) e vii)

CC 6: LO ii), v), vi) e vii)

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas T são baseadas em mét. expositivos sobre conteúdos teóricos da energia, acessibilidade e mobilidade sustentável. As aulas PL reforçam o estudo das diferentes tecn. e componentes dos sistemas de prod. energética e a utilização eficiente de en. (doméstico/industrial/transportes) através da análise de casos de estudo e resolução de exercícios, assim como apoio à realização de um trabalho prático e.g. proposta de PMS, auditoria energética, projeto de aumento de eficiência energética em edifício/indústria/processo, a participação em atividades I&D+I integrados na inovação tecnológica de proc. produção de energia, e.g. biogás. Nas aulas O (4 h) serão realizadas visitas de estudo (unidades produtoras de en. ou empresas com SGE); participação em webinars.

Sistema de avaliação:i) 2 testes (35% + 25%)/Exame (60%);ii)Relatório trabalho de grupo, apresentação e discussão oral (35%);iii) Participação individual (5%)

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures are based on oral presentations concerning theoretical concepts of energy, accessibility and sustainable mobility. Practical classes include the study of energy production systems technologies and components, and energy efficiency (domestic, industrial and transport uses) through case studies analysis, problems resolution, and a practical project work development e.g. mobility plan proposal, energy audit, technical proposal to increase energy efficiency (building, industry, activity or process), integration in I&D+I activities regarding the development of innovative technologies for biogas production. Classes O will serve to visit an industrial plant (intensive energy consumer or energy producer) or companies with energy management systems.

Assessment: i) 2 tests (35% + 25%)/Exam (60%);ii)Group Project report, oral presentation and discussion (35%);iii) individual performance (5%).

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

As sessões T visam informar, orientar e estruturar a compreensão dos conteúdos programáticos da UC, abordando os conceitos, princípios, tecnologias e metodologias da produção, transformação, conservação e gestão da energia ao nível doméstico/industrial/territorial, a relação da produção e consumo de energia e seus impactes na qualidade ambiental, e a contextualização no quadro político e legal (energia, transportes e mobilidade, alterações climáticas). Nestas aulas será promovido o envolvimento dos estudantes na análise e debate de problemas e casos relativos à produção e gestão de energia, a opções e estratégias de desenvolvimento, e à integração dos planos de mobilidade sustentável no planeamento e gestão territorial. Estas metodologias de ensino contribuem para formar opinião e desenvolver capacidade crítica e de decisão para identificar soluções técnicas/tecnológicas para a produção de energias renováveis em função das respetivas oportunidades e constrangimentos ao seu desenvolvimento, e para a elaboração de propostas para o uso eficiente de energia, o planeamento e gestão territorial no domínio da mobilidade sustentável, e de medidas de mitigação e adaptação às alterações climáticas.

As aulas PL são dedicadas à análise de casos de estudo e desenvolvimento de trabalhos de grupo, integradores dos diferentes objetivos de aprendizagem, que reforçam competências no domínio da prática em engenharia e de investigação, e.g. proposta e discussão de planos de mobilidade sustentável, de contributos para procedimentos e metodologias para a

implementação de Sistemas de Gestão de Energia, definição de soluções técnicas e tecnológicas para produção de energias renováveis e o uso eficiente de energia recorrendo a metodologias de pesquisa técnico-científica e o acompanhamento de atividades de I&D+I em curso no âmbito da inovação tecnológica de processos de produção de bioenergia, e.g. biogás. No desenvolvimento, apresentação e discussão destes trabalhos de grupo, os estudantes desenvolvem competências de comunicação e trabalho em grupo, relações interpessoais, atitudes de responsabilidade. A realização de uma visita de estudo permite aos estudantes adquirir experiência sobre a realidade, conhecer o contexto local e regional de uma unidade de produção de energia ou consumidora intensiva de energia, usufruindo da interação com técnicos para reforçar a sua capacidade para a análise e avaliação do desempenho de sistemas de produção energética e respetivos impactes, para a tomada de decisão na gestão de recursos energéticos e de energia.

Os conhecimentos, aptidões e competências a adquirir são reforçadas pelo sistema de avaliação proposto, nomeadamente através da avaliação individual (testes escritos, desempenho individual) e em grupo, através do relatório escrito + apresentação oral e discussão.

As aulas presenciais são complementadas por um acompanhamento contínuo, assegurado presencialmente no horário de atendimento e pela interação via plataforma e-learning.

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

Lectures aim to promote, organize and guide students knowledge and comprehension through the theoretical approach concerning the concepts, principles, technologies and methodologies for energy production, transformation, conservation and management (domestic/industrial/territorial), discussing the energy production/consumption and their environmental impacts relation with environmental quality, and the sector political and legal framework (energy, transports and mobility, climate changes). During these classes students will take part in the analysis and discussion concerning energy production and management systems, development options and strategies, and the integration of sustainable mobility plans in land planning and management. These teaching methodologies sustain critical opinion and decision capacity development to identify and implement technical/technological solutions for renewable energy production considering its opportunities and constraints, to develop proposals for energy efficient use, land use planning for sustainable mobility, and for climate change mitigation and adaptation. Practical classes are dedicated to case study analysis and discussion and group work development, ensuring learning objectives overall integration, with engineering practice and research skills reinforcement, by project development e.g. mobility plans proposal development and discussion; procedures and methodologies proposals for Energy Management Systems implementation; definition of technical and technological solutions for renewable energy production and energy efficiency, supported on bibliographic, research, technical and scientific documents analyzes, and the participation in ongoing R&D+I activities concerning innovative technologies development for biofuels production (e.g. biogas). These projects development, oral presentation and discussion strengthen communication and work group skills and responsible attitudes.

The visit to an industrial plant (intensive energy consumer or energy producer) or company with energy management systems will allow a close contact with real infrastructures and the interaction with professionals, promoting the comprehension and technical skills for energy systems performance and impact analysis and assessment, together with energy and energetic resources management.

The achievement of the desired experience and skills is reinforced by the proposed evaluation system, considering individual assessment (written test, individual performance) and group assessment (project report + oral presentation).

Classroom lessons will be complemented by continuous students supervising, during teacher attendance hours and by the interaction through e-learning platform.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Ferraz AI, Rodrigues AC,2011.Biotecnologia, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Publindústria 262p

Ferreira N, Lopes J, Galindro P, Ferreira A, Bandarrinha C, Oliveira M, Santos JB, Pereira SA, Rolo HR, Perdiz MJ, Glayre P, Camandona C, Neta M, Vargas J,2008.Manual de metodologia e boas práticas para a elaboração de um plano de mobilidade sustentável. 242p

Grevé A, Barbenti L, Fazio S,2011.Handbook on biofuels and family agriculture in developing countries. Patron ed 264p

Hinrichs RA, Kleinbach M,2002.Energy Its Use and the Environment. Harcourt 589p

Khanal SK, Surampalli RY, Zhang TC, Lamsal BP, Tyagi RD, Kao, CM (Ed) 2010.Bioenergy and Biofuel from Biowastes and Biomass. Environmental & Water Resources Institute of the American society of Civil Engineers 505p

Vêrtes AA, Qureshi N, Blaschak HP, Yukawa H,2010. Biomass to biofuels: Strategies for global industries. John Willey&Sons 559p

<http://www.imtt.pt/sites/IMTT/Portugues/Paginas/IMTHome.aspx>

<http://www.eltis.org/mobility-plans>

Anexo II - Recuperação e Monitorização de Ecossistemas

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Recuperação e Monitorização de Ecossistemas

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Ecosystems restoration and monitoring

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ENG

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T: 16 h; PL: 40 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

As Aulas T serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Maria Gabriela Martins Dias (T: 16 h; PL: 40 h)

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

<sem resposta>

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

A presente UC faculta conhecimentos teóricos avançados: i) no reconhecimento dos ecossistemas degradados; ii) caracterizar áreas degradadas, avaliar o processo de degradação, analisar e projetar a respetiva restauração ecológica; e iii) na programação, execução e controlo de programas e sistemas de monitorização ambiental.

Os objetivos de aprendizagem são os seguintes:

- a) Caracterizar ecossistemas tanto terrestres como aquáticos;*
- b) Analisar sistemas com uma grande diversidade de pressões antrópicas;*
- c) Realizar e implementar projetos de restauro ecológico de ecossistemas degradados;*
- d) Planear, programar e executar programas e sistemas de monitorização ambiental.*

Ao nível das competências adquiridas, a UC capacita ao aluno para resolver problemas reais através do conhecimento dos conceitos de recuperação e monitorização aplicados a diferentes estudos de caso.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This UC provides advanced theoretical knowledge: i) in the recognition of degraded ecosystems; ii) characterize degraded areas, assess the degradation process, analyze and design the respective ecological restoration; and iii) programming, execution and control of environmental monitoring programs and systems.

The learning objectives are the following:

- a) Characterize both terrestrial and aquatic ecosystems;*
- b) Analyze systems with a great diversity of anthropogenic pressures;*
- c) Carry out and implement ecological restoration projects for degraded ecosystems;*
- d) Plan, program and execute environmental monitoring programs and systems.*

In terms of skills acquired, the UC enables the student to solve real problems through knowledge of recovery and monitoring concepts applied to different case studies.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1) Introdução à UC: Serviços dos ecossistemas. Ecossistemas em Portugal. A classificação EUNIS. Orientações políticas /agenda do restauro dos ecossistemas. Princípios de atuação no restauro ecológico. Objetivos técnico-funcionais, ecológicos, económicos.*
- 2) Materiais e técnicas de engenharia natural: Técnicas com recurso a materiais inertes. A vegetação na estabilização. Técnicas de estabilização, de estabilização em cobertura, drenagem biotécnica e soluções combinadas de apoio e consolidação.*
- 3) O Projeto de restauro ecológico: Peças. Fases. Código de Compras Públicas. Planeamento e programação das intervenções.*
- 4) Restauro de ecossistemas particulares: ecossistemas dunares. Ecossistemas ribeirinhos. Ecossistemas florestais degradados/ardidos. Áreas afetadas por invasões biológicas. Ações de estabilização de encostas / taludes. Integração de estruturas construídas.*
- 5) Monitorização de ecossistemas: A importância da monitorização. Objetivos e métodos. Indicadores chave.*

9.4.5. Syllabus:

- 1) Introduction to UC: Ecosystem services. Ecosystems in Portugal. The EUNIS classification. Policy guidelines / agenda for ecosystem restoration. Principles of action in ecological restoration. Technical-functional, ecological, economic objectives.*
- 2) Natural engineering materials and techniques: Techniques using inert materials. Vegetation in stabilization. Stabilization techniques, roof stabilization, biotechnical drainage and combined support and consolidation solutions.*
- 3) The Ecological Restoration Project: Documents. Steps. Public Procurement Code-Planning and programming of interventions.*
- 4) Restoration of private ecosystems: dune ecosystems. Riverside ecosystems. Degraded/burned forest ecosystems. Areas affected by biological invasions. Slope/slope stabilization actions. Integration of built structures.*
- 5) Ecosystem monitoring: The importance of monitoring. Objectives and methods. Key indicators.*

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

Considera-se que os conteúdos programáticos expostos dão uma resposta cabal aos objetivos da UC na medida em que fornecem os conhecimentos e as ferramentas adequadas para que os futuros profissionais possam desenvolver atividade no domínio da recuperação e monitorização de ecossistemas. A correspondência entre os conteúdos programáticos e os objetivos da UC é a seguinte:

- 1) Introdução à UC - a);*
- 2) Materiais e técnicas de engenharia natural - b); c);*
- 3) O Projeto de restauro ecológico - b); c) e d).*
- 4) Restauro de ecossistemas particulares - ecossistemas dunares. Ecossistemas ribeirinhos. Ecossistemas florestais degradados/ardidos. Áreas afetadas por invasões biológicas. Ações de estabilização de encostas / taludes. Integração de estruturas construídas - a); b); c); e d).*
- 5) Monitorização de ecossistemas - d).*

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

It is considered that the exposed syllabus contents fully respond to the objectives of the UC insofar as they provide the knowledge and adequate tools so that future professionals can develop activity in the field of recovery and monitoring of ecosystems. The correspondence between the syllabus and the objectives of the UC is as follows:

- 1) Introduction to the UC - a);*
- 2) Natural engineering materials and techniques - b); c);*
- 3) The Ecological Restoration Project - b); c) d).*
- 4) Restoration of private ecosystems - dune ecosystems. Riverside ecosystems. Degraded/burned forest ecosystems. Areas affected by biological invasions. Slope/slope stabilization actions. Integration of built structures.- a); b); c); d).*
- 5) Ecosystem monitoring - d).*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC inclui aulas teóricas (16 h), aulas práticas (56 h) e visitas de estudo (6 h).

Aulas teóricas - Exposição e debate de conceitos e teorias relativos aos conteúdos programáticos.

Aulas práticas/teórico-práticas - Acompanhamento direto e continuado do discente no desenvolvimento de exercícios.

A aprendizagem é complementada com o acesso à plataforma e-learning, onde são disponibilizados elementos para a aprendizagem.

Visitas de estudo às áreas de estudo.

Os alunos são submetidos aos seguintes tipos de avaliação:

- *Avaliação contínua: 40% da nota dos trabalhos + 20% exame oral + 40% da nota do teste;*
- *Avaliação por exame: 40% da nota dos trabalhos + 20% exame oral + 40% da nota do exame.*
Os trabalhos são obrigatórios para a obtenção do aproveitamento à UC.
Trabalhos desenvolvidos em grupo.
Nota mínima obrigatória de 9,5 (em 20) em cada um dos elementos de avaliação.
Frequência às aulas obrigatória – 75%.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This UC includes theoretical classes (16 h), practical classes (56 h) and study visits (6 h).
Theoretical classes - Exposition and debate of concepts and theories related to the syllabus.
Practical/theoretical-practical classes - Direct and continuous monitoring of the student in the development of exercises.
Learning is complemented with access to the e-learning platform, where elements for learning.
Study visits to study areas.
Students are submitted to the following types of assessment:
- *Continuous assessment: 40% of the grade of the papers + 20% of oral exam + 40% the test grade;*
- *Evaluation by exam: 40% of the grade of the papers + 20% of oral exam + 40% of the exam grade.*
The works are mandatory to obtain the UC.
Work developed in groups.
Mandatory minimum score of 9.5 (out of 20) in each of the evaluation elements.
Mandatory class attendance – 75%.

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

Através desta unidade curricular os alunos ficam habilitados a compreender como se pode conceber ações de restauro de habitats, adquirindo novas competências e capacidade crítica nesta área.
O ensino apoiado em textos e outros suportes teóricos permite uma dinâmica de ensino mais focalizada na exploração dos conceitos, domínio das técnicas e materiais, assim como das soluções em matéria de restauro ecológico. A utilização extensiva de exemplos práticos e o desenvolvimento na aula dos trabalhos permite o esclarecimento de dúvidas e o aprofundamento de pormenores técnicos.

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

Through this matter the students will be well qualified for understanding how ecosystems restoration can be performed. The students will be also acquires new competences and better critic capacity concerning this área of knowledge. The presentation supported by texts and ppt presentations allow a teaching dynamic more focused on the exploration of the main concepts. The intensive use of practical examples and the development of real case studies allow a more efficient clarification of doubts and the deepening of technical details.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Berger, John J. 1990. Environmental restoration : science and strategies for restoring the earth. Por ed. Washington : Island Press, cop.
Cortes, R.M.V.; Sanches Fernandes L.F. 2012. Organización de un Proyecto de Restauración. Restauración Gestión Ecológica Fluvial. Un Manual de Buenas Prácticas de Gestión de Ríos Y Riberas – Ricover. ISBN: 978-972- 8669-51-5.
Fernandes, J.P. 1994. Projecto Construtivo em Engenharia Biofísica. Universidade de Évora
Lindenmayer, D.B. e Fischer, J. 2006. Habitat Fragmentation and Landscape Change. An Ecological and Conservation Synthesis. CSIRO Publishing, Melbourne.
Schiechtl, H.M. 1980. Bioengineering for land reclamation and conservation, University of Alberta.
Turner, M. G. et al. 2001. Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process. Springer-Verlag. New York Inc.
Tragsa, T. e Ministério do Meio Ambiente de Espanha. 1998. Restauracion hidrológico forestal de cuencas y control de la erosion. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Anexo II - Recursos Endógenos e Desenvolvimento

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Recursos Endógenos e Desenvolvimento

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Endogenous resources and development

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CEE

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

135

9.4.1.5. Horas de contacto:

T: 16 h; TP: 28 h; O: 12 h

9.4.1.6. ECTS:

55

9.4.1.7. Observações:

As 16 horas teóricas serão lecionadas em sala de aula com sistema de videoconferência, adotando regime de assiduidade misto, com docente e alunos presenciais e permitindo a participação de alunos via remota através da plataforma zoom.

9.4.1.7. Observations:

Theoretical classes (T) will take place in classrooms with a video conferencing system adopting an attendance regime presential for teachers and students, also allowing students to attend and participate remotely using the zoom platform

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

Joana Lopes Teixeira Nogueira Santos, (T: 7 h; TP: 12 h; O: 6 h)

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

Joana Maria Gomes dos Santos Guerreiro; (T: 7 h; TP: 11 h; O: 6 h);

Isabel Maria Barreira Afonso Paula (T: 2 h; TP: 5 h)

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

Os alunos devem adquirir conhecimentos aprofundados sobre os recursos endógenos do território, e das abordagens teóricas que integram os recursos endógenos em estratégias de desenvolvimento local, com relevo para os produtos agroalimentares e produtos e serviços desenvolvidos a partir dos recursos naturais e tradições locais. Promove-se a compreensão crítica da relevância da inovação e conhecimento incorporado nos produtos e serviços, a par da preservação da autenticidade e singularidade.

Transmitem-se metodologias de avaliação do potencial impacto social, económico e ambiental das fileiras dos recursos endógenos e desenvolve-se a capacidade para elaborar diagnósticos e análises críticas à organização das fileiras e cadeia de valor destes recursos. Aliando ao conhecimento técnico e o conhecimento do enquadramento legal, o aluno ficará habilitado a intervir de forma responsável e autónoma em processos de promoção dos produtos endógenos existentes, e na emergência de novos produtos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students should acquire in-depth knowledge about the endogenous resources of the territory, and theoretical approaches that integrate local resources in local development strategies, with emphasis on the agri-food products and products and services developed from natural resources and local traditions. It promotes a critical understanding of the importance of innovation and knowledge embodied in goods and services, while preserving the authenticity and uniqueness.

This course aims to enable students to the use of methodologies to assess the potential social, economic and environmental impact of the endogenous resources sectors and develops the

ability to develop diagnostics and critical analysis of the organization of the sectors and value chain of these resources. By combining the expertise and knowledge of the legal framework, the student will be able to act responsibly and autonomously in promoting the existing procedures for local products, and the emergence of new products.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Abordagens conceptuais e teóricas sobre a natureza dos recursos endógenos, potencialidades e limites de processos de desenvolvimento local de base endógena. Conceitos de fileira, cadeia de valor, nichos de mercado, economias de escala, diferenciação e inovação aplicados a produtos e serviços de base endógena.*
2. *A valorização dos recursos endógenos. Produtos endógenos agroalimentares e não agroalimentares. Formas de qualificação dos produtos endógenos através da otimização de processos tradicionais/específicos de produção, atribuição de proteções jurídicas e certificação.*
3. *Análise de fileiras de produtos endógenos e da cadeia de valor. Identificação de estrangulamentos, potencialidades e estimação dos impactos sociais, económicos e ambientais dos produtos endógenos de um território.*
4. *Inovação, valorização dos produtos tradicionais e desenvolvimento de novos produtos assentes em recursos endógenos. Estudos de caso e análise dos fatores críticos de sucesso.*

9.4.5. Syllabus:

1. *Endogenous resources and endogenous resources based local development – introducing conceptual and theoretical approaches. Endogenous based development potentialities and limits. Economic concepts applied to endogenous products value chain.*
2. *Adding value to endogenous resources. Adding value to agriculture products and to other products based on natural and cultural resources. Increasing value to traditional/specific production systems with innovations, legal protections and certification plans.*
3. *Endogenous resources based chain value analysis and planning. Social, economic and environmental impacts depiction and estimation.*
4. *Innovation and knowledge transfer processes in resource based chain values – case studies and critical factors analysis.*

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

Apresenta-se o conceito e a diversidade dos recursos endógenos e abordam-se perspetivas teóricas sobre as potencialidades e limites dos processos de desenvolvimento assentes nesses recursos (1). Apresentam-se produtos e serviços baseados em recursos endógenos, formas de acrescentar valor e otimização dos processos produtivos. Transmitem-se conhecimentos técnicos e científicos para incorporar valor a produtos e serviços, e instrumentos de certificação para proteger e valorizar valores identitários e patrimoniais (2). Capacita-se para a caracterização e elaboração de diagnósticos de fileiras assentes em recursos endógenos, integrando variáveis sociais, económicas e ambientais, a identificação de estrangulamentos e potencialidades, e analisam-se estratégias de desenvolvimento local assentes em produtos de base endógena (3). Estimula-se a criatividade e a capacidade empreendedora através do exercício de elaboração de propostas de inovação e de valorização de produtos específicos (4).

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

The concept and diversity of endogenous resources are presented and theoretical perspectives on the potentialities and limits of development processes based on these resources are discussed (1). Products and services based on endogenous resources, ways to add value and optimization of production processes are presented. Technical and scientific knowledge is transmitted to add value to products and services, and certification instruments to protect and enhance identity and heritage values (2). Qualifications are provided for the characterization and elaboration of diagnoses of chains based on endogenous resources, integrating social, economic and environmental variables, the identification of bottlenecks and potentialities, and analysis of local development strategies based on endogenous base products (3). Creativity and entrepreneurial capacity are stimulated through the elaboration of proposals for innovation and enhancement of specific products (4).

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas T (16 h) são baseadas em apresentações e exposições sobre os conteúdos em estudo como forma de abordagem de conceitos para aplicação nos estudos de caso práticos. As aulas TP (28 h) incluem a análise de casos bem-sucedidos de valorização dos territórios rurais e dos seus recursos endógenos, bem como a apresentação de propostas para dinamização do território, tendo por base a otimização da utilização dos recursos e a apresentação de propostas inovadoras para a dinamização do território rural. Serão igualmente realizadas visitas de estudo no território, incluindo um contacto direto com empreendedores (O=12 h).

Avaliação: teste escrito (40%); trabalhos de grupo com proposta de valorização de produtos/serviços baseados em recursos endógenos (60%)

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Main theoretical approaches and concepts are introduced in lectures (T= 16 h). Other classes have a more practical incidence with students developing exercises, analysis and research work, focused on endogenous resources-based development cases, and challenging students to propose innovative improvements for each chain value (TP=28). Field trips, promoting direct contact with entrepreneurs and local production units will complement class sessions (O=12 h).

Evaluation: written test (40%) and product/service improvement proposal (60%)

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

As sessões teóricas surgem como uma base de trabalho para uma exposição das principais abordagens teóricas e conceitos ligados aos recursos endógenos e a processos de desenvolvimento local com base em recursos endógenos. Esta aquisição de conhecimentos e de terminologia específica pretendem das orientações chave e as condições para processos mais autónomos de pesquisa, de estudo da literatura relevante e de capacidade de avaliar criticamente diferentes tipos de território, de recursos e de processos de valorização dos recursos endógenos.

Nas sessões práticas desenvolvem-se diferentes casos específicos de valorizar recursos endógenos, e transmitem-se conhecimentos sobre as ferramentas disponíveis para promover essa valorização e condições da sua aplicação. Os alunos poderão nestas sessões ter um contacto abrangente com casos ilustrativos das várias opções de valorização de produtos endógenos. Numa fase mais avançada o trabalho irá incidir sobre casos concretos de territórios e de produtos, envolvendo uma análise mais aprofundada com recolha de informação através de pesquisas em trabalhos de grupo, e com debates em sala de aula sobre as virtualidades e limites de cada diagnóstico e de cada proposta de melhoria e valorização. Prevê-se a realização de visitas de estudo para um contacto mais próximo dos casos selecionados para os trabalhos práticos.

O teste escrito visa validar a aquisição dos principais conceitos e a capacidade de elaborar argumentativa e criticamente sobre determinados problemas chave da valorização de recursos endógenos. O trabalho de grupo permitirá aos alunos desenvolver competências mais autónomas e aplicadas de pesquisa e de criatividade, bem como promover a competência de trabalho em equipa, redação e apresentação pública de ideias e projetos.

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

Theoretical and conceptual themes are introduced with expositive techniques, allowing students to acquire relevant knowledge and to understand and apply specific terminology, creating favourable conditions for further literature research and for subsequent case analysis. Case-studies approach allows students to get familiarized with distinct endogenous based product and services development, including chain system organization. In depth case-studies are proposed for work groups, centred on a specific reality, stimulating data and relevant information gathering and analysis and challenging groups to propose innovative improvements. Field trips will be organized to allow a more direct contact with contexts related to case-studies proposed.

Evaluation will be the combination of a written test, to validate acquisition of main concepts and analytical tools, and project based learning with a team-work developing innovation proposals around a concrete a product/service based in endogenous resources, during practical classes and autonomous additional work.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bazzanti, N, e Lazzarotto, C. (Coord). 2010. Guide to the Valorisation of Typical Agri-food Products- Concepts, tools and methods. Regional Agency Development and Innovation in Agriculture and Forestry, Firenze.

CE, 2020, Estratégia do Prado ao Prato para um sistema alimentar justo, saudável e respeitador do ambiente (COM(2020)281).

Galdeano-Gómez, E., et al, 2010, The Complexity of Theories on Rural Development in Europe: An Analysis of the Paradigmatic Case of Almería (South-east Spain), Sociologia Ruralis, 51 (1): 54-78.

Hendriks, S., et al, 2021, The True Cost and True Price of Food. UN Food Systems Summit 2021 Scientific Group. <https://sc-fss2021.org/>

Langeveld, H., Röling, N., 2006. Changing European farming systems for a better future: New visions for rural areas. Wageningen Acad. Pub., Netherlands.

9.5. Fichas curriculares de docente

Anexo III - Paulo Sérgio de Amorim Caldas

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

Paulo Sérgio de Amorim Caldas

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)