

NCE/17/00164 — Apresentação do pedido corrigido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior:

Universidade De Coimbra

A1.a. Outras Instituições de ensino superior:

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):

Faculdade De Ciências E Tecnologia (UC)

A3. Designação do ciclo de estudos:

Mestrado Internacional em Ecologia Aplicada

A3. Study programme name:

International Master in Applied Ecology

A4. Grau:

Mestre

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Ecologia

A5. Main scientific area of the study programme:

Ecology

A6.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):

422

A6.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:

851

A6.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:

852

A7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:

120

A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 Decreto-Lei 63/2016, de 13 de setembro):

2 anos, 4 semestres

A8. Duration of the study programme (art.º 3 Decree-Law 63/2016, September 13th):

2 years, 4 semesters

A9. Número máximo de admissões (artº 64º, Lei 62/2007 de 10 de Setembro):

20

A10. Condições específicas de ingresso:

Os candidatos deverão ser:

a) Titulares do grau de licenciado em Biologia (ou áreas afins) ou equivalente legal;

b) Titulares de um grau académico superior estrangeiro em Biologia (ou áreas afins) conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos, organizado de acordo com o Processo de Bolonha por um Estado aderente a este Processo;

- c) *Titulares de um grau académico superior estrangeiro em Biologia (ou áreas afins) que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelo CC responsável por este ciclo de estudos;*
- d) *Em casos devidamente justificados, podem aceder os candidatos que apresentem um currículo escolar, científico e/ou profissional relevante para a frequência deste ciclo de estudos e que seja reconhecido pelo CC responsável por este ciclo de estudos.*
- e) *Titulares de proficiência em língua inglesa certificada pelo sistema IELTS (mínimo de 6.5) ou equivalente (TOEFL iBT 92, pBT 580), exceto candidatos de países onde a língua inglesa é língua nativa*

A10. Specific entry requirements:

The candidates should:

- a) *Holders of a Bachelor degree in Biology (or related areas) or legal equivalent;*
- b) *Holders of a foreign higher academic degree in Biology (or related areas) conferred following a 1st cycle of studies, organized according to the principles of the Bologna Process by a State adhering to this Process;*
- c) *Holders of a foreign higher academic degree in Biology (or related areas) that is recognized as satisfying the objectives of the Bachelor degree by the CC responsible for this cycle of Master studies;*
- d) *In duly justified cases, candidates who present a scientific and / or professional curriculum relevant to the frequency of this cycle of studies and who, as such, are recognized by the CC responsible for this Master studies.*
- e) *Have English proficiency certified internationally by the IELTS system (minimum of 6.5) or equivalent (TOEFL iBT 92, pBT 580). This criterion does not apply to English native speaking countries*

Pergunta A11

Pergunta A11

A11. Percursos alternativos como ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):

Sim (por favor preencha a tabela A 11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização de mestrado ou especialidades de doutoramento)

A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)

A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, specialization areas of the master or specialities of the PhD (if applicable)

Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento:

Avaliação de qualidade ambiental e Conservação
Análise funcional dos ecossistemas

Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD:

Environmental quality assessment and Conservation
Ecosystems functional analysis

A12. Estrutura curricular

Mapa I - Avaliação de qualidade ambiental e Conservação

A12.1. Ciclo de Estudos:

Mestrado Internacional em Ecologia Aplicada

A12.1. Study Programme:

International Master in Applied Ecology

A12.2. Grau:

Mestre

A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Avaliação de qualidade ambiental e Conservação

A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Environmental quality assessment and Conservation

A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos* / Minimum Optional ECTS*
Ecologia / Ecology	ECO	60	42
Interdisciplinar / Interdisciplinary	INT	0	0

Geociências / Geosciences	GEO	0	0
(3 Items)		60	42

Mapa I - Análise funcional dos ecossistemas

A12.1. Ciclo de Estudos:

Mestrado Internacional em Ecologia Aplicada

A12.1. Study Programme:

International Master in Applied Ecology

A12.2. Grau:

Mestre

A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Análise funcional dos ecossistemas

A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Ecosystems functional analysis

A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos* / Minimum Optional ECTS*
Ecologia /Ecology	ECO	48	60
Geociências / Geosciences	GEO	0	0
(2 Items)		48	60

Perguntas A13 e A16

A13. Regime de funcionamento:

Diurno

A13.1. Se outro, especifique:

<sem resposta>

A13.1. If other, specify:

<no answer>

A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Os períodos do ciclo de estudos ministrados na UC decorrerão nas instalações do DCV. Os períodos ministrados na CAU decorrerão nas instalações da Faculty of Mathematical and Natural Sciences e na Faculty of Agricultural and Nutritional Sciences, integrando-se na Kiel School of Sustainability. Os alunos poderão ainda frequentar parte do ciclo de estudos nas universidades parceiras (UEA, UFRGS, USP e UoS) em regime de mobilidade, sendo, nestes casos, parte do ciclo de estudos ministrada nos diferentes departamentos destas instituições

A14. Premises where the study programme will be lectured:

The periods of the study cycle given at the UC will be held at the DCV facilities. The periods lectured at CAU will be held at the Faculty of Mathematical and Natural Sciences and at the Faculty of Agricultural and Nutritional Sciences, as part of the Kiel School of Sustainability. Students will also be able to attend part of the study cycle in partner universities (UEA, UFRGS, USP, UoS) in a mobility regime, being in these cases part of the study cycle lectured in the different departments of these institutions

A15. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):

[A15_Reg_191_2014_CreditacaoFormacaoAnterior_e_ExperienciaProfissional_UC.pdf](#)

A16. Observações:

A presente proposta visa a criação de um CE em associação entre a Universidade de Coimbra (UC) e a Universidade de Kiel (CAU). Por impossibilidade de preenchimento do ponto A1a com indicação de instituição estrangeira, foi apenas referida a UC como instituição de ensino superior responsável pelo CE. No entanto, e para melhor informar a Agência sobre as duas instituições associadas, são dados elementos de informação sobre a UC e a CAU sempre que o guião assim o permite. O presente CE tem um histórico que é importante sintetizar. O curso de mestrado IMAE (Mestrado ERASMUS MUNDUS) funciona na UC desde 2008. Durante este período o curso funcionou como curso independente nas distintas instituições do consórcio. No caso da UC os alunos estão oficialmente matriculados no Mestrado em Ecologia (MSECOL) da FCTUC. Nesta nova etapa do

IMAE, o consórcio decidiu propor a criação de um novo ciclo de estudos com um grau conjunto a ser coordenado pela UC. A cooperação entre as IES envolvidas e a mobilidade dos alunos tem sido intensa durante todas as edições e o objetivo deste ciclo de estudos agora proposto é manter este *modus operandi*. Assim, embora a UC e a CAU sejam as duas IES a propor este ciclo de estudos e a conferir o grau conjunto, a colaboração com as IES parceiras que irão permanecer no consórcio (que, por motivos da legislação nacional, não podem oferecer graus conjuntos), juntamente com a University of Saskatchewan (UoS, Canadá) e a Universidade de São Paulo (USP, Brasil) torna o ciclo de estudos mais competitivo no contexto da oferta formativa nesta área a nível internacional. Com o tipo de organização que se propõe neste novo ciclo de estudos, dando possibilidade aos alunos de frequentarem o 2º ano em regime de mobilidade nas IES parceiras, os alunos têm a oportunidade de escolher a IES onde desejam completar a sua formação de acordo com a especialização na área da ecologia aplicada oferecida. Deste modo, o que é proposto é a criação um ciclo de estudos com um “grau conjunto” entre a UC e CAU, tendo como instituições parceiras a UEA, a UFRGS e a UoS, recebendo alunos no 2º ano do ciclo de estudos para completarem os ECTS necessários da componente curricular e realizar o trabalho conducente à sua dissertação de mestrado (incluindo a defesa da mesma). A USP será também IES parceira, estando responsável pela saída de campo ao Brasil (final do 1º semestre do 1º ano) para estudo de metodologias de campo em sistemas tropicais. Por motivos de organização interna ao nível do Departamento que oferece o IMAE em Poitiers, a UP optou por não entrar como IES parceira nesta fase processo. A UC assumirá a coordenação geral do IMAE, incluindo a gestão financeira do mesmo. Anualmente, os órgãos competentes das universidades parceiras definem o elenco de unidades curriculares optativas disponíveis para os estudantes.

A16. Observations:

The present proposal aims at the creation of a study cycle in association between the University of Coimbra (UC) and the University of Kiel (CAU). Due to the impossibility of filling in point A1a with the indication of a foreign institution, only UC was referred to as a higher education institution responsible for the study cycle. However, to better inform the Agency about the two associated institutions, information on UC and CAU is provided whenever the form allows. The present study cycle has a history that it is important to synthesize. The IMAE Master program (as an ERASMUS MUNDUS Master course) has been working at UC since 2008, being this school year its 10th and last edition with EU funding. During this period the course worked as an independent course in the different HEI of the consortium. In the case of UC, students are officially registered in the MSc in Ecology (MSECOL) from FCTUC. In this new phase of the IMAE, the consortium decided to propose the creation of a new Master Course with a joint degree to be coordinated by UC. The cooperation between the HEIs involved and the student mobility has been intense during all editions and the purpose of this cycle of studies now proposed is to maintain this *modus operandi*. Thus, although UC and CAU are the two HEI to propose this new IMAE course conferring a joint degree, the collaboration with the HEI partners remaining in the consortium (which, due to national legislation, cannot offer joint degrees), together with the University of Saskatchewan (UoS, Canadá) and the Universidade de São Paulo (USP, Brasil) makes the cycle of studies more competitive at international level in the context of the training offer in this scientific area. The proposed study cycle, gives students the opportunity to attend the 2nd year in a mobility regime in a partner HEI, students can choose the HEI where they wish to complete their training according to the specialization in the field of applied ecology offered. Therefore, what is proposed is to create a study cycle with a “joint degree” between UC and CAU, including UEA, UFRGS and UoS as partner HEI, receiving students in the 2nd year of the cycle of studies to complete the necessary ECTS of the curricular component and to carry out the work leading to a master's dissertation (including its defense). USP will also be a partner HEI being responsible for the field trip to Brazil (end of the 1st semester of the 1st year) to study field methodologies in tropical systems. For reasons of internal organization at the level of the Department that offers the IMAE in Poitiers, UP chose not to enter as IES partner in this phase. UC will assume the overall coordination of IMAE, including the financial management. It will also be responsible for issuing the joint diploma that will be signed by both institutions. Each year, the competent bodies of the partner universities define the list of optional curricular units available to the students.

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - UC: Senado

1.1.1. Órgão ouvido:

UC: Senado

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

[1.1.2._Desp_190_2017_Criacao_Mest_IMAE.pdf](#)

Mapa II - CAU statement

1.1.1. Órgão ouvido:

CAU statement

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

[1.1.2._Declaration Joint Degree CAU.pdf](#)

Mapa II - UC: Comissão Científica do Departamento de Ciências da Vida

1.1.1. Órgão ouvido:

UC: Comissão Científica do Departamento de Ciências da Vida

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

[1.1.2._Acta de deliberação CC_DCV.pdf](#)

Mapa II - UC: Conselho Científico da FCTUC

1.1.1. Órgão ouvido:

UC: Conselho Científico da FCTUC

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

[1.1.2._Acta CC FCTUC.pdf](#)

Mapa II - Conselho Pedagógico

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico

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

[1.1.2._Smfp017317111310290.pdf](#)

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

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

A(s) respetiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa V.

José Paulo Filipe Afonso de Sousa

2. Plano de estudos

Mapa III - Avaliação de qualidade ambiental e Conservação - 1º ano / 1º semestre / 1st year / 1st semester

2.1. Ciclo de Estudos:

Mestrado Internacional em Ecologia Aplicada

2.1. Study Programme:

International Master in Applied Ecology

2.2. Grau:

Mestre

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

Avaliação de qualidade ambiental e Conservação

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

Environmental quality assessment and Conservation

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano / 1º semestre / 1st year / 1st semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise de Dados em Ecologia / Data Analysis in Ecology	ECO	Semestral	162	T-15; TP -10; PL-50; S-5	6	
Tópicos Avançados em Ecologia Aplicada / Advanced Topics in Applied Ecology	ECO	Semestral	162	TP-40; S-10	6	
Curso de campo em Ecossistemas Mediterrâneos / Field course in Mediterranean Ecosystems	ECO	Semestral	162	T-4; TP-6; PL-6; TC-64	6	
Curso de campo em Ecossistemas Tropicais / Field course in Tropical Ecosystems	ECO	Semestral	162	T-2; TP-4; PL-4; TC-70	6	Optativa / Optional
Ecologia de cursos de água impactados / Ecology of disturbed streams	ECO	Semestral	162	T-35; TP-15; O-15	6	Optativa / Optional
Ecotoxicologia e Avaliação de Risco Ecológico / Ecotoxicology and Ecological Risk Assessment	ECO	Semestral	162	T-20; TP-10; PL-30; TC-10; S-3	6	Optativa / Optional

(6 Items)

Mapa III - Avaliação de qualidade ambiental e Conservação - 1º ano / 2º semestre / 1st year / 2nd semester**2.1. Ciclo de Estudos:***Mestrado Internacional em Ecologia Aplicada***2.1. Study Programme:***International Master in Applied Ecology***2.2. Grau:***Mestre***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Avaliação de qualidade ambiental e Conservação***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Environmental quality assessment and Conservation***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano / 2º semestre / 1st year / 2nd semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Terrestrial ecosystems - Field Studies	ECO	Semestral	162	TC -60	6	Optativa1/ Optional1
Long Term Development of landscapes - Field Studies	ECO	Semestral	162	TC - 13; OT - 39	6	Optativa1/ Optional1
Integrated Management of Rural- and Woodland Regions	ECO	Semestral	162	OT -60	6	Optativa1/ Optional1
Freshwater and Wetland Ecosystem - Field Studies	ECO	Semestral	162	T - 26; TC - 26	6	Optativa1/ Optional1
Fieldtrip Hydrobiology Poland	ECO	Semestral	162	TC - 60	6	Optativa1/ Optional1
Coastal and Marine Ecosystems - Field Studies	ECO	Semestral	162	TC - 60	6	Optativa1/ Optional1
Principles of Ecosystem analysis	ECO	Semestral	162	OT - 26; TP - 30	6	Optativa2/ Optional2
Ecosystem Services in Agroecosystems	ECO	Semestral	162	OT - 60	6	Optativa2/ Optional2
Economic Aspects of Environmental Management	ECO	Semestral	162	OT - 52	6	Optativa2/ Optional2
Ecology of Soils - practical exercises	ECO	Semestral	162	TP - 45; TC - 7	6	Optativa2/ Optional2
Ecological indicators	ECO	Semestral	162	OT - 52	6	Optativa2/ Optional2
Digital Spatial Analysis - practical	GEO	Semestral	162	OT - 60	6	Optativa2/ Optional2
(12 Items)						

Mapa III - Avaliação de qualidade ambiental e Conservação - 2º ano / 1º semestre / 2nd year / 1st semester**2.1. Ciclo de Estudos:***Mestrado Internacional em Ecologia Aplicada***2.1. Study Programme:***International Master in Applied Ecology***2.2. Grau:***Mestre***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Avaliação de qualidade ambiental e Conservação***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Environmental quality assessment and Conservation***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**

2º ano / 1º semestre / 2nd year / 1st semester**2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Seminário em Ecologia I / Seminar in Ecology I	ECO	Semestral	108	S - 5; OT - 22	4	
Laboratório e Campo em Ecologia I / Laboratory and Field in Ecology I	ECO	Semestral	216	OT - 108	8	
Dissertação em Ecologia Aplicada / Dissertation in Applied Ecology	ECO	Anual / Annual	324	O-2; OT-100	12	
Ciclos Biogeoquímicos e Avaliação de Zonas Húmidas / Biogeochemical Cycles & Environmental Assessment of Wetlands	ECO	Semestral	162	T-24; TP-20; TC-4; PL-20	6	Optativa / Optional
Técnicas Bioquímicas e Moleculares em Ecologia / Biochemical & Molecular Techniques in Ecology	ECO	Semestral	162	T-15; PL-50; S-6	6	Optativa / Optional
Ecologia comportamental / Behavioural Ecology	ECO	Semestral	162	T- 25; TP – 15; OT - 10	6	Optativa / Optional

(6 Items)**Mapa III - Avaliação de qualidade ambiental e Conservação - 2º ano / 2º semestre / 2nd year / 2nd semester****2.1. Ciclo de Estudos:*****Mestrado Internacional em Ecologia Aplicada*****2.1. Study Programme:*****International Master in Applied Ecology*****2.2. Grau:*****Mestre*****2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Avaliação de qualidade ambiental e Conservação*****2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Environmental quality assessment and Conservation*****2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****2º ano / 2º semestre / 2nd year / 2nd semester*****2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação em Ecologia Aplicada/ Dissertation in Applied Ecology	ECO	Anual / Annual	486	O-2; OT-140	18	
Escrita Científica / Scientific Writing	INT	Semestral	162	T-25; TP-25	6	Optativa/Optional
Avaliação da Qualidade Ambiental / Environmental Quality Assessment	ECO	Semestral	162	T-24; PL-12; TP-6; TC-6; O-4	6	Optativa/Optional
Ecotoxicologia e Avaliação de Risco Ecológico / Ecotoxicology and Ecological Risk Assessment	ECO	Semestral	162	T-20; TP-10; PL-30; TC-10; S-3	6	Optativa/Optional
Conservação e Gestão da Biodiversidade / Conservation and Mangement of Biodiversity	ECO	Semestral	162	T-20; TP-43; TC-6; S-4	6	Optativa/Optional
Ecologia Fluvial / Stream Ecology	ECO	Semestral	162	T-24; TC-8; TL-14; TP-18	6	Optativa/Optional
Ecoliteracia / Ecoliteracy	INT	Semestral	162	TP-48	6	Optativa/Optional

(7 Items)**Mapa III - Análise funcional dos ecossistemas - 1º ano /1º semestre / 1st year / 1st semester****2.1. Ciclo de Estudos:**

Mestrado Internacional em Ecologia Aplicada**2.1. Study Programme:*****International Master in Applied Ecology*****2.2. Grau:*****Mestre*****2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Análise funcional dos ecossistemas*****2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Ecosystems functional analysis*****2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****1º ano / 1º semestre / 1st year / 1st semester*****2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise de Dados em Ecologia / Data Analysis in Ecology	ECO	Semestral	162	T-15; TP-10; PL-50; S-5	6	
Tópicos Avançados em Ecologia Aplicada / Advanced Topics in Applied Ecology	ECO	Semestral	162	TP-40; S-10	6	
Curso de campo em Ecossistemas Mediterrâneos / Field course in Mediterranean Ecosystems	ECO	Semestral	162	T-4; TP-6; PL-6; TC-64	6	
Curso de campo em Ecossistemas Tropicais / Field course in Tropical Ecosystems	ECO	Semestral	162	T-2; TP-4; PL-4; TC-70	6	Optativa/Optional
Ecologia de cursos de água impactados / Ecology of disturbed streams	ECO	Semestral	162	T-35; TP-15; O-15	6	Optativa/Optional
Ecotoxicologia e Avaliação de Risco Ecológico / Ecotoxicology and Ecological Risk Assessment	ECO	Semestral	162	T-20; TP-10; PL-30; TC-10; S-3	6	Optativa/Optional

(6 Items)**Mapa III - Análise funcional dos ecossistemas - 1º ano / 2º semestre / 1st year / 2nd semester****2.1. Ciclo de Estudos:*****Mestrado Internacional em Ecologia Aplicada*****2.1. Study Programme:*****International Master in Applied Ecology*****2.2. Grau:*****Mestre*****2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Análise funcional dos ecossistemas*****2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Ecosystems functional analysis*****2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****1º ano / 2º semestre / 1st year / 2nd semester*****2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Terrestrial ecosystems - Field Studies	ECO	Semestral	162	TC-60	6	Optativa1/ Optional1

Long Term Development of landscapes - Field Studies	ECO	Semestral	162	TC-13; OT-39	6	Optativa1/ Optional1
Integrated Management of Rural- and Woodland Regions	ECO	Semestral	162	OT-60	6	Optativa1/ Optional1
Freshwater and Wetland Ecosystem - Field Studies	ECO	Semestral	162	T-26; TC-26	6	Optativa1/ Optional1
Fieldtrip Hydrobiology Poland	ECO	Semestral	162	TC-60	6	Optativa1/ Optional1
Coastal and Marine Ecosystems - Field Studies	ECO	Semestral	162	TC-60	6	Optativa1/ Optional1
Ecosystem Services in Agroecosystems	ECO	Semestral	162	OT-60	6	Optativa2/ Optional2
Economic Aspects of Environmental Management	ECO	Semestral	162	OT-52	6	Optativa2/ Optional2
Ecology of Soils - practical exercises	ECO	Semestral	162	TP-45; TC-7	6	Optativa2/ Optional2
Ecological indicators	ECO	Semestral	162	OT-52	6	Optativa2/ Optional2
Digital Spatial Analysis - pratical	GEO	Semestral	162	OT-60	6	Optativa2/ Optional2
Principles of Ecosystem analysis	ECO	Semestral	162	OT-26; TP-30	6	Optativa2/ Optional2
(12 Items)						

Mapa III - Análise funcional dos ecossistemas - 2º ano / 1º semestre / 2nd year / 1st semester

2.1. Ciclo de Estudos:

Mestrado Internacional em Ecologia Aplicada

2.1. Study Programme:

International Master in Applied Ecology

2.2. Grau:

Mestre

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

Análise funcional dos ecossistemas

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

Ecosystems functional analysis

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º ano / 1º semestre / 2nd year / 1st semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Theory of Ecosystem dynamics and decomposing systems	ECO	Semestral	162	OT-60	6	Optativa/Optional
Terrestrial ecozones and ecosystems	ECO	Semestral	162	OT-60	6	Optativa/Optional
Principles of Environmental Economics & Environmental Planning	ECO	Semestral	162	OT-60	6	Optativa/Optional
Plant x environment interactions	ECO	Semestral	162	OT-60	6	Optativa/Optional
Planning and Managing Science Projects	ECO	Semestral	162	OT-60	6	Optativa/Optional
Modelling Ecosystem - Practical exercises	ECO	Semestral	162	T-13; TP52	6	Optativa/Optional
GIS and Population dynamics in Landscapes	GEO	Semestral	162	OT-60	6	Optativa/Optional
Ecosystem Development and Ecosystem Protection	ECO	Semestral	162	OT-60	6	Optativa/Optional
Advanced Ecosystem Analysis in Environmental management	ECO	Semestral	162	OT-60	6	Optativa/Optional
(9 Items)						

Mapa III - Análise funcional dos ecossistemas - 2º ano / 2º semestre / 2nd year / 2nd semester

2.1. Ciclo de Estudos:*Mestrado Internacional em Ecologia Aplicada***2.1. Study Programme:***International Master in Applied Ecology***2.2. Grau:***Mestre***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Análise funcional dos ecossistemas***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Ecosystems functional analysis***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º ano / 2º semestre / 2nd year / 2nd semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Research Project & Dissertation (1 Item)	ECO	Semestral	810	O-4; OT-240	30	

3. Descrição e fundamentação dos objetivos, sua adequação ao projeto educativo, científico e cultural da instituição, e unidades curriculares**3.1. Dos objetivos do ciclo de estudos****3.1.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:**

Os objetivos do IMAE são promover uma aprendizagem interdisciplinar de nível académico de excelência, dentro de um contexto extensivamente internacional para formar graduados com um amplo portfólio de conhecimentos conceptuais e competências práticas. O objetivo do IMAE é formar especialistas capazes de realizar uma variedade de projetos ecológicos e ambientais em todo o mundo, e está configurado para atrair estudantes de todo o mundo. Para ajudá-los a desenvolver uma perspetiva global, os parceiros têm uma rede internacional que envolve vários países, inclusive um país recém-industrializado e um país em desenvolvimento. As instituições associadas e parceiras possuem focos e competências disciplinares complementares no campo da ecologia aplicada, o que garante o sucesso dos graduados, fornecendo-lhes um amplo e abrangente conhecimento.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

The objectives of the IMAE are to foster interdisciplinary training at a high academic level, within an extensively international context to form graduates with wide portfolios of conceptual and practical skills. The goal of IMAE is to train specialists to carry out a variety of environmental projects all over the world and is designed to attract students worldwide. To help them develop a global perspective, the partners provide an international network that involves multiple countries, including a newly industrialized country and a developing country. The associated and partner institutions have complementary disciplinary foci and competences in the field of applied ecology, which will guarantee the success of the graduates by providing them with a large and comprehensive background of understanding, knowledge, and skills.

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

No final do programa os alunos irão: 1) Adquirir conhecimentos para avaliar e aplicar conceitos de gestão complexos necessários para resolver os desafios ambientais atuais e futuros; 2) Obter conhecimento de métodos na análise de sistemas, modelação, sistemas de informação geográfica e gestão de dados; 3) Treinar o uso de bioindicadores e abordagens de biomonitorização para avaliar a qualidade ambiental; 4) Adquirir capacidades de gestão e interpretação de dados avançados a partir de estudos de avaliação de qualidade ambiental; 5) Aprender a contextualizar a gestão adaptativa, incluindo aspetos económicos e sociais; 6) Desenvolver competências de colaboração através do trabalho em equipas internacionais e interdisciplinares.

Os alunos IMAE serão formados para a aplicação rigorosa de princípios ecológicos, para trabalhar ou liderar equipas interdisciplinares, para proporem novas soluções utilizando métodos ecológicos, e para adquirirem competências-chave na área de ecologia aplicada.

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

At the end of the two-year programme, the students will: 1) Acquire skills, assess and apply complex management concepts in order to solve today's and tomorrow's environmental challenges; 2) Gain knowledge of methods in system analysis, modelling, geographic information systems and data management; 3) Train the use of bio-indicators and bio-monitoring approaches to

assess environmental quality; 4) Acquire skills on advanced data management and interpretation from environmental quality assessment studies; 5) Learn how to conceptualize adaptive management, including economic and social aspects and 6) Develop collaboration skills by working in international and interdisciplinary teams. Students in the IMAE are trained for the rigorous application of ecological principles, to work in or lead interdisciplinary teams, to propose new solutions using ecological methods, and to acquire key competences in the area of applied ecology.

3.1.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa face à missão da instituição:

Os objetivos do IMAE estão perfeitamente em linha com a missão e estratégia de internacionalização do Departamento de Ciências da Vida (DCV) e da Universidade de Coimbra, bem como com a missão e estratégia de internalização da Universidade de Kiel (CAU) e das faculdades "Matemática e Ciências Naturais" e "Ciências Agrícolas e Nutricionais". Assim, a UC e a CAU organizam o seu programa de educação e investigação de acordo com os padrões de qualidade internacionais e realizam a missão de produzir e difundir conhecimentos científicos fundamentais e aplicados, contribuindo para o progresso a nível internacional e nacional e tendo também um impacto decisivo e concomitante ao nível regional. UC e CAU são instituições educacionais voltadas para a criação, análise crítica, transmissão e difusão de cultura, ciência e tecnologia - através de pesquisa, educação e serviço à comunidade, que contribui para o desenvolvimento económico e social, para a defesa ambiental, para a promoção da justiça social e cidadania esclarecida e responsável pela consolidação da soberania baseada no conhecimento. O ensino é ajustado às necessidades do mercado de trabalho, que é fortemente internacionalizado e onde a pesquisa científica tem um papel central. A UC e suas unidades de pesquisa, promove, de forma ativa e concertada, empreendedorismo e inovação para toda a comunidade. O programa, catalisado pela Universidade, envolve todas as partes interessadas no processo, destacando o papel importante de estruturas como a incubadora Biocant ou o Instituto Pedro Nunes, recentemente proclamada a melhor incubadora baseada em tecnologia do mundo. A IPN, na última década, gerou > 140 empresas, muitas delas spin-offs da Universidade, integrando > 500 profissionais altamente qualificados. O DCV combina valores transversais nas áreas de Ciências da Vida, desde os níveis molecular e celular até os ecossistemas, apresentando uma excelente interface com as grandes áreas de Saúde, Meio Ambiente e Agricultura e integrando o componente humano. A integração e a melhoria da sinergia entre essas diferentes áreas de ensino constituem o valor acrescentado essencial do DCV, expressa numa oferta educacional sólida ao nível do 1º, 2º e 3º ciclos, realizada em estreita colaboração com as unidades de R&D - Centro de Ecologia Funcional, Centro de Investigação em Antropologia e Saúde, Centro de Neurociências e Biologia Celular, e MARE. No âmbito das estratégias de internacionalização da UC e da CAU, as faculdades do DCV e da CAU procuram atrair, para além do público alvo nacional, estudantes internacionais de alta qualidade, contribuindo para o desenvolvimento de laços de cooperação, tão indispensáveis num mundo globalizado. Neste contexto, a IMAE tem um papel crucial, uma vez que é um grau conjunto entre UC e CAU, e conta com a colaboração da UEA, UFRGS, USP e UoS como IES parceiras para períodos de mobilidade, promovendo a estratégia de internacionalização da UC e CAU.

3.1.3. Insertion of the study programme in the institutional training offer strategy against the mission of the institution:

The objectives of the IMAE are perfectly in line with the mission and strategy of internationalization of the Department of Life Sciences (DCV) and of the University of Coimbra. They are also perfectly in line with the mission and strategy on Internalisation of Kiel University (CAU) and of the faculties "Mathematics and Natural Sciences" and "Agricultural and Nutritional Sciences". Thus, both UC and CAU organise education and research according international quality standards and undertake the mission to produce and diffuse fundamental and applied scientific knowledge, contributing to progress at the international and national level, and having also a concomitant decisive developmental impact at the regional level. UC and CAU are educational institutions focused on the creation, critical analysis, transmission and diffusion of culture, science and technology - through investigation, education and service to the community, that contributes to the economic and social development, to the environmental defense, to the promotion of social justice and responsible enlightened citizenship and to the consolidation knowledge-based sovereignty. The teaching is adjusted to the demands of the labour market, it is strongly internationalized and scientific research has a central role. The UC and its research units, promotes, in an active and concerted manner, entrepreneurship and innovation for the entire community. The program, catalysed by the University, involves all stakeholders in the process, highlighting the important role of structures such as the incubator Biocant or Instituto Pedro Nunes, recently proclaimed the best technology-based incubator in the world. IPN, in the last decade has generated >140 companies, many of them University's spin-offs, integrating > 500 high qualified professionals. DCV combines transversal values in the Life Sciences areas, from the molecular and cellular levels to ecosystems, presenting an excellent interface with the large areas of Health, Environment and Agriculture, and integrating the human component. The integration and synergy improvement between these different areas of training constitutes the essential added value of DCV, expressed in a sound educational offer at Bachelor, Master and PhD levels, carried out in close collaboration with UC Research Units - Functional Ecology Centre, Anthropology and Health Research Centre, Neurosciences and Cellular Biology Centre, and MARE. Within the frame of the UC and CAU internationalization strategies, DCV and CAU faculties seek to attract, in addition to their target national audiences, international students of high quality, contributing towards the development of cooperation ties, so indispensable in a globalized world. In this context, IMAE has a crucial role, since it is a joint degree between UC and CAU, and counts on the collaboration of UEA, UFRGS, USP and UoS as partner HEIs for mobility periods, promoting the strategy of internationalization of both UC and CAU.

3.2. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da Instituição

3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

A Universidade de Coimbra é uma instituição voltada para a criação, análise crítica, transmissão e difusão de cultura, ciência e tecnologia que, através da pesquisa, educação e prestação de serviços, contribui para o desenvolvimento económico e social, para a proteção ambiental, para a promoção da justiça social e da cidadania esclarecida e responsável e da consolidação da soberania baseada no conhecimento.

O ensino na UC é ajustado às necessidades do mercado de trabalho, sendo fortemente internacionalizado e onde a pesquisa científica tem um papel central. A UC também promove, de forma ativa e concertada, empreendedorismo e inovação para toda a comunidade. O programa, catalisado pela UC, envolve todas as partes interessadas no processo, destacando o papel importante de estruturas como a incubadora Biocant ou o Instituto Pedro Nunes. O IPN, na última década, gerou mais de 140 empresas, muitas delas spin-offs da Universidade, representando agora uma faturação anual de mais de 70 milhões de euros (35% dos quais para exportação) com mais de 500 profissionais altamente qualificados.

A Universidade de Kiel vê-se como uma universidade com uma cultura académica dinâmica e interativa, que considera o diálogo entre as disciplinas e aborda um pré-requisito essencial para a compreensão e resolução de questões complexas do nosso

tempo. Tópicos como saúde, nutrição, meio ambiente, clima e desenvolvimento social são consistentemente tratados de forma trans e interdisciplinar. A pesquisa fundamental é a base para futuras inovações e a transferência de conhecimento e tecnologia. Princípios éticos, boas práticas científicas e excelentes condições de trabalho para os investigadores são de grande importância para a investigação de primeira linha. O foco da Escola de Sustentabilidade de Kiel é o ensino para o "empowering": o conceito é reunir os "pensadores" e os "solucionadores de problemas". O objetivo é capacitar os alunos a analisar questões relacionadas com o desenvolvimento sustentável sob uma perspetiva multidisciplinar e capacitá-los a atuar para criar soluções sustentáveis.

Este Mestrado IMAE está em linha com os Projetos Educacionais, Científicos e Culturais da UC e da CAU, contribuindo para seus objetivos de internacionalização atraindo novos alunos. Além disso, o abordar da aplicação de conhecimento ecológico para proteger e sustentar entidades ambientais, enquadra-se nos principais objetivos de ambas as IES

3.2.1. Institution's educational, scientific and cultural project:

The University of Coimbra is an educational institution focused on the creation, critical analyses, transmission and diffusion of culture, science and technology that - through research, education and service provision, contributes to the economic and social development, to environmental protection, to the promotion of social justice and responsible enlightened citizenship and to the consolidation knowledge-based sovereignty.

Teaching at UC is adjusted to the demands of the labour market, it is strongly internationalized and scientific research has a central role. UC also promotes, in an active and concerted manner, entrepreneurship and innovation for the entire community. The program, catalysed by UC, involves all stakeholders in the process, highlighting the important role of structures such as the incubator Biocant or Instituto Pedro Nunes. IPN, in the last decade has generated more than 140 companies, many of them University's spin-offs, and now represents an annual turnover of over EUR 70 million (35% of which for export) with over 500 highly qualified professionals.

Kiel University sees itself as a university of dynamic, interacting academic cultures, which considers the dialogue between the disciplines and approaches an essential prerequisite for understanding and solving complex issues of our time. Topics such as health, nutrition, the environment, climate and societal development are consistently dealt with on a trans- and interdisciplinary basis. Our fundamental research is the basis for future innovations and the committed transfer of knowledge and technology.

Ethical principles, good scientific practice and excellent working conditions for researchers are of great importance for first-rate research. The focus of the Kiel School of Sustainability is on teaching for empowerment: The concept is to bring "thinkers" and "problem solvers" together. The aim is to enable students to analyse issues of sustainable development under a multidisciplinary perspective and empower them to act to create sustainable solutions.

This IMAE MSc is in line with the Educational, Scientific and Cultural Projects of both at UC and CAU, contributing for their internationalization goals by attracting new students. Also, by addressing the global task of applying ecological knowledge to protect and sustain environmental entities, fits the major goals of both HEIs

3.2.2. Demonstração de que os objetivos definidos para o ciclo de estudos são compatíveis com o projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

A estratégia atual do Ensino Superior Universitário da UC e de CAU assenta em três pilares: ensino, investigação e transferência de conhecimento. Os objetivos deste mestrado encontram-se em linha com estes três pilares:

1. Ensino – Os alunos que frequentam este mestrado recebem uma formação sólida nas 2 universidades que estão a propor o ciclo de estudos e nas restantes universidades parceiras adquirindo as competências técnicas necessárias ao exercício das diversas atividades em que poderão vir a estar envolvidos ao longo da sua carreira profissional. Além disso, ao longo das diversas disciplinas do curso, o aluno vai adquirindo um conjunto de competências transversais que garantem a sua formação global e estimulam a sua participação crítica e inovadora, promovendo o seu desenvolvimento pessoal e participação cívica. Entre essas competências transversais destacam-se: competências interpessoais, de comunicação, de criatividade e empreendedorismo e de ética no trabalho.

2. Investigação – A formação sólida que se pretende para o curso só pode ser conseguida se suportada por um corpo docente bem qualificado e pelo envolvimento de docentes e alunos em atividades de investigação relevantes para o curso. Este curso é suportado por um corpo docente altamente qualificado nas quatro instituições participantes, com participação e produção relevante nos Centros de Investigação em que se filiam.

3. Transferência de saber – Ao formar quadros competentes para o exercício da profissão o curso contribui para que o conhecimento existente e desenvolvido seja transmitido para as organizações empregadoras dos seus alunos. Espera-se que a promoção de uma cultura de criatividade e empreendedorismo entre os alunos do curso contribua para o desenvolvimento económico e social das comunidades em que estes venham a estar inseridos. A aproximação dos alunos à sociedade civil consegue-se com o envolvimento de pessoas convidadas para a lecionação de módulos de disciplinas e pela realização do trabalho de tese em instituições de cariz público ou privado, que não sejam as IESs (e.g, ONGs, empresas, serviços públicos).

3.2.2. Demonstration that the study programme's objectives are compatible with the Institution's educational, scientific and cultural project:

The strategy for higher education of UC and CAU is based on three pillars: teaching, research and knowledge transfer. The objectives of the master are aligned with these three pillars:

1. Teaching – The students that are attending this master receive a solid training in the 2 proposing and the other partner Universities, getting the technical skills needed for the various activities in which they will be evolved along with their professional life. Besides this, during the diverse courses of the programme the student will get transverse skills that warrant their global education and reinforce their critical and innovative capacities, promoting their personal, and civic development. Among these skills there are: interpersonal competencies, competencies on communication, creativity and entrepreneurship, and ethics of the work.

2. Research – The solid education that the master aims to achieve can only be reached through a highly qualified teaching staff and by evolving teachers and students in relevant research activities for the master. Highly qualified teachers from partner institutions, which have relevant production in the research centers, were they affiliate, support the master course.

3. Knowledge transfer – Educating highly competent technicians in the profession the master concurs for the transmission of knowledge to new generations. We hope that a culture of creativity and entrepreneurship among the master's students drives to the social and economic development of the communities in which they will be inserted. The students' approach to civil society is achieved through the involvement of people invited to teach modules in disciplines and to perform thesis work in public or private institutions other than HEIs (eg NGOs, companies, public services).

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Análise de Dados em Ecologia/ Advanced Data Analysis in Ecology

3.3.1. Unidade curricular:

Análise de Dados em Ecologia/ Advanced Data Analysis in Ecology

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

José Paulo Filipe Afonso de Sousa (50% - T: 7,5h; TP: 5h; PL:25h; S: 2,5h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Rui Godinho Lobo Girão Ribeiro (50% - T: 7,5h; TP: 5h; PL:25h; S: 2,5h)

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

Esta unidade curricular visa dotar o aluno de conhecimentos avançados indispensáveis ao nível do tratamento de dados biológicos e ambientais em ecologia, através da compreensão e aplicação de diferentes métodos de análise uni e multivariável, promovendo e estimulando as suas capacidades científicas e o seu espírito crítico de forma a que possam compreender, trabalhar e encontrar soluções adequadas para as questões relacionadas com a análise integrada de dados ecológicos e ambientais.

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

This course aims to provide students with advanced knowledge indispensable to the level of treatment of biological and environmental data in ecology, through the understanding and application of different methods of univariate and multivariate tools, promoting and encouraging their scientific skills and their critical abilities so they can understand, work and find appropriate solutions to the issues related to the integrated analysis of ecological and environmental data.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução às Técnicas de Análise Multivariável: Terminologia utilizada; Breve descrição das técnicas existentes*
- 2. Técnicas de Ordenação I: Representação da estrutura intrínseca dos dados: Análise de Componentes Principais (PCA); Análise de Correspondências (CA); "Non-Metric Multidimensional Scalling" (NMDS); Análise de coordenadas principais (PCoA)*
- 3. Técnicas de Ordenação II: Discriminação entre grupos de unidades experimentais: Análise Discriminante (DA); Análise de Similaridades (ANOSIM); PERMANOVA*
- 4. Técnicas de Ordenação III: Relação entre variáveis de resposta e variáveis explicativas: Análise de Redundância (RDA e dbRDA); Análise de Correspondências Canónica (CCA); Selecção de variáveis explicativas*
- 5. Técnicas de Regressão: Regressão linear múltipla (MR); Modelos Lineares Generalizados (GLM): Poisson, Binomial; (GAM): GAM para dados de contagens e binários*
- 6. Técnicas de Ordenação IV: Técnicas de decomposição de variância; Curvas de Resposta Principais (PRC).*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Introduction to techniques or multivariate analysis: Terminology used; Brief description of existing techniques*
- 2. Ordination techniques I: representing the underlying structure if the data: Principal Component Analysis (PCA); . Correspondence Analysis (CA); "Non-Metric Multidimensional Scalling" (NMDS); Principal Coordinate Analysis (PCoA)*
- 3. Ordination techniques II: Discrimination between experimental units: Canonocal Discriminant Analysis (DA); Similarity Analysis (ANOSIM); PERMANOVA*
- 4. Ordination techniques III: Relation between response and explanatory variables: Redundancy Analysis (RDA) and distance based Redundancy Analysis (dbRDA); Canonical Correspondence Analysis (CCA); Selection of explanatory variables using permutation methods*
- 5. Regression techniques: Multiple Linear Regression (MR); Generalized Linear Models (GLM): Poisson; Bionomial; GAM for count data and binary data*
- 6. Ordination techniques IV :Variance decomposition techniques; Principal response curves (PRC)*

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

Sendo o objectivo da disiplina dotar os alunos de ferramentas que eles possam utilizar no tratamento dos seus dados, o programa da disciplina está adequado a estes objectivos ao conter as principais ferramentas em termos de análise de dados em estatística uni e multivariável e em ter um focus essencialmente prático, trabalhando com casos reais (muitos deles dos proóprios alunos).

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

Being the purpose of the course to provide students with tools that they can use to treat their own data, the syllabus is adequate to these objectives since the main tools in terms of data analysis in univariate and multivariable statistics are presented to them. Moreover, having mainly a very practical focus (working with real cases, in many cases using data from the students themselves) they can gain this training

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O curso tem um enfoque prático no uso de ferramentas de análise de dados. Após a explicação teórica sobre cada um dos métodos, os alunos resolvem uma exercícios onde para responderem às questões inerentes terão que utilizar as diferentes ferramentas adquiridas. Na avaliação final os alunos terão que resolver um exercício com diferentes questões associadas onde a aplicação das diferentes ferramentas e as decisões tomadas em cada projecto de análise terão que ser devidamente

justificadas, permitindo avaliar se os alunos compreenderam o funcionamento e o propósito dessas ferramentas.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The course has a practical approach to the use of the different tools for data analysis. After the theoretical explanation of how each method works, students have to solve exercises in which to respond to the attached questions they have to use the different tools they have learned. In the final evaluation they will have to solve an exercise with several questions associated and where the application of different tools and the decisions taken in each analysis project must be clearly justified in order to evaluate whether students understood the modus operandi of these tools.

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

Sendo o objectivo da disciplina dotar os alunos de ferramentas que eles possam utilizar no tratamento dos seus dados, o método de ensino é essencialmente prático, com a resolução de diferentes exercícios com questões associadas.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Being the purpose of the course to provide students with tools that they can use to treat their own data, the method of teaching is mainly practical with most of the presential time being devoted to the resolution of practical exercises with clear associated questions.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. Jongman, R.H.G.; Ter Braak, C..J.F. e Van Tongeren, O.F.R. (Eds.) (1995) *Data analysis in community and landscape ecology*. Cambridge University Press, Cambridge. 299 pp.
2. Leps, J. e Smilauer, P. (2003) *Multivariate analysis of ecological data using Canoco*. Cambridge University Press, Cambridge. 269 pp.
3. Maroco, J. (2003) *Análise estatística com utilização do SPSS (2ª ed.)*. Edições Sílabo, Lisboa. 508 pp.
4. Quinn, G.P. e Keough, M.J. (2002) *Experimental design and data analysis for biologists*. Cambridge University Press, Cambridge. 537 pp.
5. Zuur, A.F.; Ieno, E.N. & Smith, G.M. (2007) *Analysing Ecological Data*. Springer, NewYork, U.S.A. 685 pp
6. Zuur, A.F.; Ieno, E.N.; Walker, N.J.; Saveliev, A.A. & Smith, G.M. (2009) *Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R*. Springer. 549 pp

Mapa IV - Avaliação de Qualidade Ambiental/ Environmental Quality Assessment

3.3.1. Unidade curricular:

Avaliação de Qualidade Ambiental/ Environmental Quality Assessment

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

João Carlos Sousa Marques - T-24; PL-12; TP-6; TC-6; O-4

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

The curricular unit usually involves the participation of other invited lecturers, namely colleagues from foreign universities, which allows to bring permanently into the course updated concepts and an international environment.

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

Após a frequência do curso, os estudantes deverão ter adquirido competências específicas no que respeita à utilização de ferramentas de avaliação de qualidade ambiental, incluindo a sua aplicação em sistemas complexos e no apoio à decisão, nomeadamente através da utilização de diverso software estatístico e de modelação.

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

After attending the course, the students will have acquired specific skills regarding the use of environmental quality assessment tools, including their application in complex systems or in the scope of decision support, namely through the utilisation of different statistical and modelling software.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Conceito de integridade ambiental e suas aplicações; Poluição ambiental – o exemplo dos ecossistemas aquáticos; Outros tipos de alterações ambientais; Indicadores de qualidade ambiental; Estratégias de Gestão Integrada; Desenvolvimento sustentável e economia ecológica; Serviços dos ecossistemas.

3.3.5. Syllabus:

Environmental integrity concept and its applications; Environmental pollution – the example of aquatic ecosystems; Other types of environmental alterations; Environmental quality indicators; Integrated management strategies; Sustainable development and ecologic economics; Ecosystem services.

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

Os conteúdos programáticos cobrem aspetos fundamentais no que respeita aos métodos de avaliação de qualidade ambiental, quer do ponto de vista conceptual quer no que respeita à utilização e desenvolvimento de ferramentas, apresentando uma total coerência em relação aos objetivos.

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

The syllabus if covers different fundamental topics regarding environmental quality assessment methods, both from the conceptual point of view and with respect to tools utilisation and development, exhibiting fully coherence with the objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Curso intensivo com duração de duas semanas. Aulas presenciais: teóricas, teórico-práticas e práticas; Trabalho de campo; Trabalho autónomo dos alunos (trabalho de grupo).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Intensive course with 2 weeks duration. Lectures: theoretical, theoretical and practical, practical; Field work; Students autonomous group work.

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

A metodologia de ensino permite gerar um trabalho de proximidade com os alunos, o qual resulta numa correta prossecução dos objectivos, num ambiente de interação com exemplos e casos de estudos complexos.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies allow the creation of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the objectives in an environment characterized by the interaction with complex examples and case studies.

3.3.9. Bibliografia principal:

Marques, J. C., F. Salas, J. Patrício, J. Neto & H. Teixeira, 2009. Ecological Indicators for Coastal and Estuarine Environmental Assessment - A User Guide. WIT PRESS, 208 p.

Jorgensen, S. E. & B. Fath, 2011. Fundamentals of Ecological Modelling: Applications in environmental management and research. Elsevier, 432 p.

Jorgensen, S. E., 2012. Introduction to systems ecology. CRC Press, 320 p.

Selected papers - updated each year.

Mapa IV - Ciclos Biogeoquímicos e Avaliação de Zonas Húmidas/ Biogeochemical cycles and evaluating of wetlands

3.3.1. Unidade curricular:

Ciclos Biogeoquímicos e Avaliação de Zonas Húmidas/ Biogeochemical cycles and evaluating of wetlands

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Miguel Ângelo do Carmo Parda - T-24; TP-20; TC-4; PL-20

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

The curricular unit usually involves the participation of other invited lecturers, namely colleagues from foreign universities, which allows to bring permanently into the course updated concepts and an international environment.

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

No âmbito desta unidade curricular os alunos ficarão a conhecer os principais ciclos de nutrientes em zonas húmidas. Casos de estudo serão apresentados no que respeita aos ciclos do azoto, fósforo e carbono. Especial enfoque será dado ao efeito das actividades humanas nestes ciclos que levam a alterações da qualidade ambiental dos ecossistemas.

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

After attending the course, the students will have acquired specific skills regarding the main factors affecting the the nutrient cycling in wetlands. Case studies regarding the nitrogen, phosphorus and carbon cycles will be presented. A special focus will be given to the effect of human activities on the nutrient cycling leading to environmental quality decrease of ecosystems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Zonas húmidas: Importância e função como Ecotone; Zonas húmidas: Ecotones vulneráveis a pressão antropogénica directa e indirecta; Os ciclos do carbono, azoto e fósforo; Dinâmica de nutrientes e processos biogeoquímicos; A eutrofização e os seus impactos ao nível da qualidade das águas, da produção primária e secundária; Modelo de análise ambiental DIPSIR; Indicadores de qualidade ambiental; Casos de estudo de gestão ambiental em Zonas húmidas .

3.3.5. Syllabus:

Wetlands, importance and function as ecotones; Wetlands as vulnerable ecotones due to direct and indirect antropogenic pressure; The carbon, nitrogen and phosphorus cycles; Nutrients dynamics and biogeochemical processes; Impact of eutrophication on the water quality and on primary and secondary productivity; DIPSIR environmental model analysis; Environmental quality indicators; case studies in environmental management of wetlands.

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

Os conteúdos programáticos cobrem aspectos fundamentais que resultam da interacção entre as atividades humanas e a qualidade ambiental. A alteração dos ciclos de nutrientes como factores de desequilíbrio nos ecossistemas é realçado. O efeito

das actividades humanas na alteração dos ciclos de nutrientes é enfatizado. Vários exemplos de casos práticos são estudados e interpretados. Os conteúdos apresentam pois uma total coerência em relação aos objetivos.

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

The syllabus covers different fundamental topics regarding the interaction of human activities and the environmental quality. The change in the nutrient cycling as a source of desequilibrium in natural ecosystems is highlighted. Several practical examples are studied and interpreted. The syllabus exhibits a full coherence with the objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Curso intensivo com duração de duas semanas. Aulas presenciais: teóricas e teórico-práticas; práticas laboratoriais e trabalho de campo.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Intensive course with 2 weeks duration. Lectures: theoretical, theoretical and practical; practical in the laboratory and Field work.

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

A metodologia de ensino permite gerar um trabalho de proximidade com os alunos, o qual resulta numa correta prossecução dos objectivos, num ambiente de interação com exemplos e casos de estudos complexos.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies allow the creation of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the objectives in an environment characterized by the interaction with complex examples and case studies.

3.3.9. Bibliografia principal:

Lillebø AI, et al. (2011) Nutrient cycling in salt marshes: an ecosystem service to reduce eutrophication, In: Eutrophication: Sources, Ecological Effects and Prevention, Carolann D. Webber (ed.) Nova Science Publishers, Inc. NY, USA. Chapter 5, 135-160pp. (ISBN: 978-1-61728-911-8; 204 pp.)

Naiman R.J. and Décamps (Editors) (1990). Ecology and management of aquatic-terrestrial ecotones. Man and Biosphere Series, vol 4. Series editor J.N.R. Jeffers. Published by UNESCO, Paris, France and The Parthenon Publishing Group, Lancs, UK and New Jersey, USA.

Odum, E.P (1988) Princípios e conceitos relativos aos ciclos biogeoquímicos. In: Fundamentos de Ecologia, 4ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa. Chapter 4, pp. 133-162.

Sousa AI, et al. (2010). Productivity and nutrient cycling in salt marshes: contribution to ecosystem health. Estuarine Coastal and Shelf Science 87: 640-646.

Wetzel, R.G. (1983). Limnologia, 2ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

Mapa IV - Conservação e Gestão da Biodiversidade/ Conservation and Management of Biodiversity

3.3.1. Unidade curricular:

Conservação e Gestão da Biodiversidade/ Conservation and Management of Biodiversity

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Jaime Albino Ramos - T = 20, TP = 43, TC = 6, S = 4

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/a

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

Esta disciplina aborda aspectos composicionais e funcionais da biodiversidade. A disciplina foca-se na conservação aplicada ao nível de populações/espécies, com particular relevância em estudos de selecção de habitat, redes tróficas e gestão de reservas na avaliação e manutenção do estado da biodiversidade. Os alunos analisarão casos de estudo, discutirão artigos e efectuarão análise de dados para demonstrar a eficácia e utilidade dos estudos sobre selecção de habitat, antes de proporem medidas para a conservação de espécies e ecossistemas. Serão efectuados e apresentados planos de gestão para a conservação de espécies e habitats. A importância de bio-indicadores ecológicos na avaliação do estado da biodiversidade e na sua gestão será discutida.

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

This subject addresses the compositional and functional aspects of biodiversity. It examines applied conservation at the population/species level, with particular relevance to aspects of habitat selection, trophic networks and reserve management in assessing and maintaining biodiversity. Students will examine case studies, articles and will discuss and perform data analysis to demonstrate the effectiveness and usefulness of studies on habitat selection, before proposing measures for the conservation of species and ecosystems. Management plans for conservation of species and habitats will be elaborated and presented. The importance of ecological indicators in assessing the state of biodiversity and its management will be addressed.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Avaliação do estado da biodiversidade

- Como medir a biodiversidade (aspectos composicionais, estruturais e funcionais). Ameaças à biodiversidade: análise e discussão de artigos. A importância de bio-indicadores na avaliação da biodiversidade. Análise de casos práticos.

2. Selecção de habitat

- Estudos de selecção de habitat: Técnicas de recolha e análise de dados. A importância da escala espacial em estudos de selecção de habitat.

- Análise de dados para demonstrar a selecção de habitat.

- Casos de estudo: apresentação crítica de artigos sobre estudos de selecção de habitat.

- Análise de dados utilizado software apropriado: métodos estatísticos convencionais e modelos lineares generalizados.

- Medidas práticas a retirar de estudos de selecção de habitat para conservação da natureza.

3. Gestão da biodiversidade na prática

- Elaboração de planos de gestão para espécies e habitats

- Casos de estudo sobre planos de gestão. Elaboração e apresentação crítica de planos de gestão.

3.3.5. Syllabus:

1. Evaluation of biodiversity status

- How to measure biodiversity (compositional, structural and functional aspects). Threats to biodiversity: analysis and discussion of articles. The importance of bio-indicators to monitor biodiversity. Analysis of practical cases.

2. Habitat selection

- Habitat selection studies: Techniques to collect and analyze data. The importance of spatial scale in studies of habitat selection.

- Analysis of data to demonstrate the selection of habitat.

- Analysis of data using appropriate software: conventional statistical methods and generalized linear models. - Practical measures to be drawn from studies of habitat selection in terms of nature conservation.

3. Biodiversity Management in practice

- Preparation of management plans for species and habitats.

- Case studies on management plans. Preparation and critical presentation of management plans.

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

Os conteúdos programáticos permitirão aos alunos captar a importância de utilizar descritores composicionais, estruturais e funcionais na avaliação da biodiversidade nos sistemas modernos de conservação na natureza, bem como a necessidade de identificar e utilizar bioindicadores apropriados em estudos de avaliação do estado da biodiversidade.

Os alunos examinarão casos de estudo e artigos para discutir e efectuar análises que demonstrem a utilidade e uso de estudos de selecção de habitat, antes de propor medidas de conservação para espécies e habitats. A planificação e elaboração de planos de gestão será importante para demonstrar a necessidade de planejar a gestão de espécies e habitats. A saída de campo servirá para demonstrar como retirar amostras biológicas de espécies.

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

This discipline will enable the students to understand the importance of using compositional, structural and functional descriptors in evaluating biodiversity in modern systems of nature conservation, as well as the necessity to identify and use appropriate bioindicators when evaluating the state of biodiversity.

Students will examine case studies, articles and will discuss and perform data analysis to demonstrate the effectiveness and usefulness of studies on habitat selection, before proposing measures for the conservation of species and ecosystems. Management plans for conservation of species and habitats will be elaborated and presented in order to demonstrate the need for management of species and habitats. A field trip will demonstrate in practice how to take biological samples that are important for the conservation of population/species.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas serão apresentadas em power-point e orientadas para estimular a discussão sobre os diversos aspectos da biodiversidade. Serão apresentados vários artigos que os alunos deverão discutir oralmente na aula.

As aulas teórico-práticas incluem análise de dados com modelos lineares generalizados (GLM), devendo os alunos apresentar oralmente os seus resultados perante os colegas.

Na saída de campo os alunos aprenderão como se capturam e recolhem amostras biológicas de vertebrados para fins científicos. Será discutida a utilização destas técnicas em conservação da natureza.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The theoretical classes will be given in power-point presentations and will be conducted to stimulate discussion about the several aspects of biodiversity. Several scientific articles will be given and the students must discuss them critically in the class.

Practical classes will include the use of Generalized Linear Models, and the students will present their results orally in the class.

The field trip will demonstrate how to capture and collect biological samples from live vertebrates for scientific purposes. The use of these techniques in nature conservation will be discussed.

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

As aulas teóricas serão orientadas para estimular o interesse dos alunos pela disciplina, recorrendo a questões actuais que caracterizam a Conservação da Natureza. Sempre que possível serão convidados peritos e alunos de pós-doutoramento para apresentarem a sua perspectiva do estado actual do conhecimento na área. Os alunos são encorajados a participarem nas aulas e são apresentados diariamente exercícios.

As aulas práticas incluem trabalhos apresentação de artigos científicos e elaboração de trabalhos em grupo sobre ecologia de populações e conservação na prática. Serão distribuídas bases de dados para analisar, utilizando software adequado, culminando depois na elaboração de uma apresentação e discussão oral dos resultados obtidos. Cada trabalho focará implicações em termos de conservação da natureza e será efectuado em grupo. Serão ainda apresentados e discutidos vários casos de estudo sobre elaboração de planos de acção para a gestão de reservas naturais e da biodiversidade.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Modern questions in conservation biology will be introduced and discussed to stimulate students. Several experts will be invited in order to present and discuss those ideas. Students are encouraged to engage in the discussions and exercises will be presented daily to retain the most important concepts and ideas.

Practical classes include presentation of articles and group working about the practical cases fro the conservation of populations and ecosystems. Data bases will be distributed for group work analysis with appropriate software, and students will present their results orally. Each case study will have conservation implications that should be discussed. Case studies focusing on management plans, and management of nature reserve and biodiversity will be also discussed.

3.3.9. Bibliografia principal:

Duelli, P & M. K. Obrist 2003. Biodiversity indicators: the choice of values and measures. Agriculture, Ecosystems & Environment 98: 87-98.

Groom, M. J., G. K. Meffe & C. R. Carroll. 2006. Principles of Conservation Biology. third edition. Sinauer associates, Sunderland.

Hill, D. M. Fasham, G. Tucker, M. Shewry & P. Shaw. 2005. Handbook of biodiversity methods: survey, evaluation and monitoring. Cambridge University Press, Cambridge.

Hosmer, D. W. & S. Lemeshow (2000). Applied Logistic Regression. John Wiley & Sons, New York.

Markert, B. A., A. M. Breure & H. G. Zechmeister. 2003. Bioindicators and biomonitors. Elsevier, Berlim.

Reiss, J., J. R. Bridle, J. M. Montoya & G. Woodward. 2009. Emerging horizons in biodiversity and ecosystem functioning research. Trends in ecology and evolution 24: 505-514

Em cada ano serão fornecidos artigos recentes, bem como legislação sobre planos de acção e convenções internacionais sobre a conservação da biodiversidade.

Mapa IV - Dissertação em Ecologia Aplicada/ Dissertation in Applied Ecology

3.3.1. Unidade curricular:

Dissertação em Ecologia Aplicada/ Dissertation in Applied Ecology

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Coordenador do Mestrado – José Paulo Filipe Afonso de Sousa

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Todos os docentes que forem orientadores estarão envolvidos na leccionação da unidade curricular / All professors being supervisors will be involved in teaching this course.

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

O aluno deverá realizar trabalho de investigação (em laboratório e/ou em campo), sob orientação de um supervisor, aplicando conhecimentos anteriores na investigação de novas questões na área de Ecologia. Deverá ser capaz de apresentar um trabalho final convenientemente estruturado, com uma descrição crítica das principais atividades realizadas, e terminar a unidade curricular apto a realizar trabalho laboratorial e de campo na área da ecologia independente.

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

The student should develop a research work (in laboratory and / or field conditions), under the guidance of a supervisor, applying prior knowledge in the investigation of new issues in the field of ecology. Should be able to present a final work properly structured, with a critical description of the main activities, and finish the course being able to perform laboratory work independently.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

O programa de trabalhos, bem como a sua execução, será definido pelo aluno, em ligação estreita com o seu supervisor, incluindo escolha de um tema, planeamento experimental do trabalho e apresentação de resultados.

3.3.5. Syllabus:

The work program as well as its implementation will be defined by the student in close connection with his/her supervisor, including choosing a topic, planning the experimental work and presentation of results.

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

Este aspeto será demonstrado pela qualidade científica e técnica da dissertação bem como pelo seu desempenho durante a defesa da dissertação.

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

This aspect will be demonstrated by the scientific quality of the dissertation delivered by the student as well by his/her performance during it's defense.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Depende do tema escolhido pelo aluno; Orientação tutorial.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Depends on the theme that the student chose; Tutorial orientation.

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

As metodologias de ensino estão intimamente relacionadas com uma forte componente tutorial. Assim este aspeto será demonstrado uma vez mais pela qualidade científica e técnica da dissertação apresentada pelo aluno bem como pelo seu desempenho durante a defesa da mesma.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies are closely related to a tutorial teaching. So this aspect will be demonstrated once again by the scientific and technical quality of the dissertation submitted by the student as well by his/her performance during it's defense.

3.3.9. Bibliografia principal:

Variável de acordo com o tema escolhido; Variable, according to the chosen theme.

Mapa IV - Ecologia de cursos de água impactados/ Ecology of disturbed streams

3.3.1. Unidade curricular:

Ecologia de cursos de água impactados/ Ecology of disturbed streams

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Cristina Maria Moreira Monteiro Leal Canhoto - T-35; TP-15; O-15

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/a.

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

Nesta unidade curricular os alunos adquirirão o conceito de cursos de água impactados dirigindo a sua atenção para questões hidrológicas, estruturais e funcionais. Serão confrontados com as causas mais importantes de degradação dos ribeiros, nomeadamente de origem antropogénica, e familiarizar-se-ão com as consequências destas perturbações a nível ambiental, social e económico. Pretende-se que os alunos identifiquem os protagonistas e compreendam os processos que operam nos cursos de água não perturbados vs. impactados. Os alunos deverão adquirir os conhecimentos necessários para saber escolher e executar as diferentes metodologias ao seu dispor na avaliação do estado ecológico dos cursos de água assim como propor procedimentos de minorização/recuperação de cursos de água sujeitos a stresses específicos ou múltiplos.

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

In this curricular unit, the students will get insight into the concept of disturbed water courses focusing their attention on hydrological, structural and functional features. They will be exposed to the main causes of stream ecosystem degradation, namely anthropogenic, getting insights into the general and specific consequences of such perturbations; environmental, social and economical implications will be considered. Students will identify the protagonists and will understand the processes operating in undisturbed vs. impacted fluvial systems. They will acquire the knowhow to choose and apply the existent techniques and approaches for the evaluation of the ecological status of the water courses as well as to propose the recovery/mitigation measures to be applied in water courses under specific or multiple stressors.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução: conhecimentos base em ecologia de rios*
- 2. Cursos de água alterados: principais causas e efeitos*
- Conceito de curso de água alterado.*

Poluição local e difusa

Alterações da utilização do solo na bacia hidrográfica – área de inundação – área ripícola

Procedimentos para avaliação de impactos em cursos de água.

Testes in situ e em laboratório para avaliar a resposta do biota ao stress.

Importância da biodiversidade em cursos de água afectados por factores de stress singulares e múltiplos.

As alterações globais e os ribeiros impactados

Casos-estudo e novas abordagens sobre os padrões globais de stress

3. Gestão de cursos de água

Conceitos base e tipos de reabilitação: objectivos e escala

Reabilitação, recuperação e restauração.

Gestão de ribeiros, áreas ripícolas e bacias hidrográficas.

Directiva Quadro da Água.

Actividades humanas e ecologia das bacias hidrográficas: necessidade de compromissos.

3.3.5. Syllabus:

1. Introduction: backgrounds on stream ecology

2. Disturbed streams: main causes and related effects

Defining disturbed stream.

Streams affected by local or diffuse pollution

Streams affected by changes of land use in the catchment – floodplain – riparian areas:

Impact assessment procedures.

In situ and laboratory tests to evaluate biota responses to stress

Importance of biodiversity in water courses affected by single and multiple stresses

Consequences of global change on disturbed streams

Case study and new approaches on global patterns of stress

3. Streams management

Basis and types of stream rehabilitation: scope and scale

Concepts of rehabilitation, recovery and restoration

Stream, riparian area and watershed management.

Water Frame Directive.

Human activities and watershed ecology: the need of a commitment

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

A unidade curricular evolui usando a dualidade entre curso de água pristino e impactado. As diferentes causas e consequências da degradação dos cursos de água serão abordadas usando, sempre que possível, casos estudo (locais, regionais ou globais). O "contacto" com cursos de água impactados será feito na aula, através de artigos e/ou através de saídas de campo. A compreensão das causas e das consequências (a nível ambiental, social e económico) dos diferentes stressores, as formas de avaliar os seus impactos e as intervenções remediadoras deverão ser integradas/propostas e discutidas na aula de modo a que o aluno vá desenvolvendo um conhecimento integrado necessário crucial para uma cidadania informada.

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

The curricular unit evolves using the duality of pristine vs. disturbed water courses. The causes and consequences of water courses degradation will be assessed using, whenever possible, case-studies (local, regional, global). The contact with disturbed water courses will be performed in class (presented), through papers or field trips. The understanding of the causes and consequences (environmental, social and economic) of the different stressors, the possibilities of impact evaluation and the rehabilitation procedures should be integrated/proposed and discussed in the classes allowing the student to develop an integrated knowledge needed for an informed citizenry.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas e teórico-práticas decorrerão em regime intensivo durante duas semanas. Serão realizadas apresentações PowerPoint. O trabalho laboratorial decorrerá individualmente e/ou em grupo. Serão realizadas saídas de campo a sistemas fluviais impactados para realização de exercícios práticos. Sempre que possível serão realizadas também visitas de estudo.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Intensive course of two weeks with theoretical and practical classes. Power point presentations. The laboratorial work will be developed in group or singly. Field trips to disturbed areas will provide the opportunity to perform practical exercises. Study visits will occur whenever possible.

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

Numa altura em que os potenciais stressores dos cursos de água são múltiplos é fundamental que os alunos consigam aperceber-se dos impactos que estes podem causar, quer em termos estruturais quer funcionais, per se ou em conjunto, usando apresentações de power point para conceitos teóricos e/ou metodologias simples ou complexas de campo e laboratório. As metodologias deverão considerar diferentes níveis de organização biológica. A utilização de caso-estudo proporcionará a oportunidade de lidar com casos reais numa atitude analítica crítica que levantará pistas para propostas de remediação eficazes em diferentes casos reais colocados/observados no decurso da unidade curricular.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Water courses are presently affected by multiple stressors; students must understand the structural and functional impacts that they may cause, per se or interacting, using power point presentations for theoretical concepts and/or simple or more complex methodologies in the field or in the laboratory. The methodologies must consider different levels of biological organization. The use of case-studies will provide the opportunity to deal with specific cases with an analytical and critical attitude that will provide clues for valuable remediation proposals in different real situations considered/observed in the curricular unit.

3.3.9. Bibliografia principal:

Books

- Allan, J.D., Castillo, M.M. 2007. *Stream Ecology. Structure and Function of Running Waters*. Kluwer, 465p.
- Bärlocher, F. 1992. *The ecology of aquatic hyphomycetes*. *Ecol. Stud.* 94. Springer, 225p.
- Cortes, R.M.V. *Requalificação de cursos de água*. 2006. INAG, 135p
- Gordon N.D., McMahon, T.A., Finlayson, B.L., Gippel, C.J. & Nathan, R.J. 2004. *Stream Hydrology. An Introduction for Ecologists*. Wiley & Sons, 429p.
- Graca M.A.S., Bärlocher F., Gessner M.O. 2005. *Methods to Study Litter Decomposition. A Practical Guide*. Springer, 329 p.
- Naiman, R.J. & Bilby, R.E. 1998. *River Ecology and Management: lessons from the Pacific Coastal Ecoregion*, Springer, 705p.
- Naiman, R.J., Décamps H. & McClain, M.E. 2005. *Riparia. Ecology, conservation, and management of streamside communities*. Elsevier, 430p.
- Young, R.A. & Giese, R.L. 2003. *Introduction to Forest Ecosystem Science and Management*. Wiley, 560p

Scientific Papers

Key recent papers in the ecological literature (variable from year to year).

Mapa IV - Ecoliteracia/ Ecoliteracy

3.3.1. Unidade curricular:

Ecoliteracia/ Ecoliteracy

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

João Carlos Mano Castro Loureiro - TP: 8h

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Jorge Manuel Pataca Leal Canhoto (TP: 8h)
Paula Cristina de Oliveira Castro (TP: 8h)
José Paulo Filipe Afonso de Sousa (TP: 8h)
Miguel Ângelo do Carmo Parda (TP: 8h)
Maria Teresa Silva Gonçalves Serra e Silva (TP: 8h)

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

Esta unidade curricular tem por objetivo estimular a discussão sobre diversos problemas ambientais e ecológicos, como a agricultura sustentável, a perda de biodiversidade ou a proteção do Oceano. Os alunos, ao completar esta unidade curricular, deverão ser capazes de identificar os principais problemas, pensar e propor soluções para a sua minimização e expor os seus pontos de vista de forma clara e concisa. Pretende-se, ainda, estimular a discussão de diferentes experiências e pontos de vista, e alertar para a importância de uma cidadania ambiental ativa.

Os temas escolhidos têm por base os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), com especial enfoque para as prioridades dentro das ciências naturais.

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

The overall objective of this course of study is to provide the students a solid foundation for environmental literacy. Environmental literacy is the capability for a contextual and detailed understanding of an environmental problem in order to enable analysis, synthesis, evaluation, and ultimately sound and informed decision making at a citizen's level. The lectures aimed at stimulating the discussion of several ecological and environmental problems, such as sustainable agriculture, biodiversity loss, climate changes, or protection of oceans. The themes were selected from the 17 Global Goals for Sustainable Development, part of 2030 Agenda for Sustainable Development, set by the United Nations.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Módulo 1 - Produção agrícola e alimentação global
Módulo 2 - Ecologia urbana e qualidade de vida
Módulo 3 - Solo e Produção Sustentável
Módulo 4 - Alterações climáticas
Módulo 5 - Proteção dos Oceanos
Módulo 6 - Biodiversidade e Conservação

3.3.5. Syllabus:

Module 1 - Agricultural production and nutrition
Module 2 - Urban ecology and quality of life
Module 3 - Soil and Sustainable Production
Module 4 - Climate change and its impacts
Module 5 - Conservation and sustainably use the oceans
Module 6 - Biodiversity and Conservation

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

m cada módulo será explorado um dos objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU, dando oportunidade aos alunos de conhecer e discutir os problemas ambientais e sociais mais urgentes da atualidade. Serão debatidos temas como valores e ética da conservação da natureza, ameaças à diversidade biológica e desenvolvimento sustentável. Será dado, ainda,

especial ênfase à importância da cidadania ambiental e o papel de cada um na resolução dos diversos problemas ambientais que nos rodeiam.

Esta unidade curricular tem enquadramento com os objetivos e missão da Cátedra UNESCO em Biodiversidade e Conservação para o Desenvolvimento Sustentável e do Jardim Botânico da Universidade de Coimbra.

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

In each module will be explored one of the 17 Global Goals for Sustainable Development, providing students with an opportunity to know and discuss efficient solutions to the most urgent environmental problems.

Particular emphasis will be given to the role that each of us play in solving those environmental and ecological problems.

This course is in line with the objectives and mission of the UNESCO Chair in Biodiversity Safeguard for Sustainable Development and the Botanic Garden of the University of Coimbra.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas de funcionamento modular. As metodologias de ensino incluem abordagens expositivas, participativas, trabalho de grupo e discussão de casos de estudo na sala de aula. Sempre que possível serão utilizados os espaços exteriores do Jardim Botânico como espaço de sala aula.

As aulas desta unidade curricular serão acompanhadas de palestras dedicadas aos restantes objetivos da UNESCO, de forma a abranger as várias dimensões do desenvolvimento sustentável: social, económico e ambiental.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Course composed by modules, with theoretic-practical lessons. The teaching methodologies include expositive sessions and participatory approaches, with group works and discussion of case studies. Whenever possible, the classes will take place in the Botanic Garden of the University of Coimbra.

A cycle of lectures about the remain Global Goals for Sustainable Development will be organized during the course. In this way, the students will have the opportunity to understand the several dimensions of sustainable development: environmental, social and economic.

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

As aulas teórico-práticas, de maior proximidade, permitem a troca de experiências e discussão de diferentes pontos de vista sobre as diversas temáticas ambientais. As metodologias utilizadas serão no sentido de estruturar o pensamento na resolução de problemas, dando pista para a sua análise, mas fomentando a procura ativa por parte dos alunos de soluções criativas para os cenários reais apresentados.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Theoretical-practical classes will allow space of discussion, listening, expression of the different opinions and exchange of experiences. The teaching methodologies will develop creative thinking and problem solving, providing guidelines for the analysis of several environmental problems.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Textos de apoio fornecidos

- Bhullar G, Bhullar N. 2012. Agricultural Sustainability (1st Ed). Academic Press

- Chiras D. 2012. Environmental Science (9th Ed). Jones & Bartlett Learning

- Hill DM, Fasham G, Tucker M, Shaw P. 2005. Handbook of biodiversity methods: survey, evaluation and monitoring. Cambridge University Press, Cambridge.

- Letcher T. 2009. Climate Change. Elsevier Science

- Marcha J, Bayley A. 2016. Coastal Change, Ocean Conservation and Resilient Communities. Springer

- Newman P, Isabella Jennings I. 2008. Cities as Sustainable Ecosystems: Principles and Practices. Island Press

- Primack RB. 2016. An Introduction to Conservation Biology. Sinauer Associates

- Rickefs RE. 2011. The Economy of Nature (6th Ed). New York: Freeman

Mapa IV - Ecologia Comportamental/ Behavioural Ecology

3.3.1. Unidade curricular:

Ecologia Comportamental/ Behavioural Ecology

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Paulo Jorge Gama Mota - T- 25, TP – 15, OT - 10

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/a.

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

A disciplina aborda o comportamento dos animais e o contexto ecológico em que ocorrem e em que terão evoluído. Os conceitos chave da abordagem são: evolução, comportamento e ecologia. Sendo a característica mais plástica de um animal, o comportamento permite uma rápida adaptação a novas circunstâncias e condições variáveis do seu meio ambiente. As adaptações comportamentais sobre escolha do par, competição por recursos, optimização de comportamentos alimentares e tomadas de decisão, são reveladores de intensa selecção sobre esses comportamentos que se verificou e verifica na evolução

de cada espécie. O conhecimento das estratégias comportamentais dos organismos tem implicações directas sobre a compreensão e modelização das dinâmicas populacionais e dos sistemas ecológicos.

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

The discipline deals with the evolutionary approach to the behaviour of animals and their adaptation to ecological conditions. Behaviour is the most plastic strategy that animals can use to deal with their environment and the challenges imposed to survival and reproduction. Taking the evolutionary theory as a basis we explore the theory and practical knowledge on how animals deal with their environment when searching for food, competing for resources, or mating, or the decision making process in investing in offspring, or cooperation with others. All of this has large implications in the dynamics of populations in ecological systems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- *Ecologia e comportamento. Observações e questões*
- *Teste de hipóteses em Ecologia Comportamental*
- *Metodologias para testar adaptações*
- *Modelos económicos do comportamento:*
 - Gerir tempo e energia*
 - Modelos de optimização alimentar*
- *Predadores e presas:*
 - Camuflagem*
 - Aposematismo*
 - Mimetismo*
- *Competição por recursos:*
 - Teoria de jogos e o jogo Falcão-Pombo*
 - Estratégias evolutivamente estáveis*
- *Seleção sexual e estratégias reprodutivas:*
 - Seleção sexual e escolha do par*
 - Estratégias reprodutivas*
- *Sistemas reprodutivos:*
 - 7.1. Abordagem evolutiva dos sistemas reprodutivos*
 - 7.2. Cuidados parentais e investimento parental*
 - 8. A ecologia do uso da informação*
 - 8.1. Sistemas sensoriais e comportamento*
 - 8.2. A evolução dos sinais e dos sistemas de reconhecimento*
 - 9. Parentesco, evolução social e sistemas cooperativos*
 - 9.1. O gene social*
 - 9.2. Seleção de parentesco e evolução do altruísmo*
 - 10. Cooperação*
 - 10.1. O que é a cooperação*
 - 10.2. Resolvendo o problema da cooperação*

3.3.5. Syllabus:

- Ecology and behaviour. Observations and questions.*
- 2. Hypotheses testing in behavioural ecology*
 - 2.1. Methods to test adaptations*
- 3. Economical models of behaviour*
 - 3.1. Manage time and energy*
 - 3.2. Models of optimal foraging*
- 4. Predators and prey*
 - 4.1. Camouflage*
 - 4.2. Aposematism*
 - 4.3. Mimetism*
- 5. Competition for resources*
 - 5.1. Game theory and hawk-dove game*
 - 5.2. Evolutionarily stable strategies*
- 6. Sexual selection and reproductive strategies*
 - 6.1. Sexual selection and mate choice*
 - 6.2. Reproductive strategies*
- 7. Mating systems*
 - 7.1. Evolutionary approaches to mating systems*
 - 7.2. Parental care and parental investment*
- 8. The ecology of information use*
 - 8.1. Sensory systems and behaviour*
 - 8.2. The evolution of signals and recognition systems*
- 9. Kinship, social evolution and cooperative systems*
 - 9.1. The social gene*
 - 9.2. Ki-selection and evolution of altruism*
- 10. Cooperation*
 - 10.1 What is cooperation*
 - 10.2 Solving the problem of cooperation*

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

O programa cobre a maior parte dos domínios de investigação em ecologia comportamental. Os alunos adquirirão uma perspectiva nova sobre os comportamentos, a partir dos modelos teóricos desenvolvidos nos últimos 25 anos.

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

The program covers most of the research on behavioural ecology. Students will acquire a new perspective over animal behaviour based on the theoretical models and reasoning developed in the last 25 years.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, teórico-práticas e de orientação tutorial.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures, exercises, tutorials .

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

Os principais objectivos são os de desenvolver um pensamento crítico e a capacidade de pensar com originalidade sobre um domínio específico do conhecimento – neste caso a ecologia comportamental. O ensino tem uma componente de formação teórica e uma componente de desenvolvimento de um projecto de investigação em ecologia comportamental, acompanhado pelo docente. Cada aluno tem que construir e submeter para avaliação uma proposta de um projecto de investigação, que deve ser realista e original. A elaboração deste trabalho contribuirá para os alunos desenvolverem um raciocínio científico orientado para questões e de construção de metodologias experimentais que permitam o teste das hipóteses formuladas.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The main objectives of this subject are to help students to develop critical reasoning and original thinking on a specific scientific domain – behavioural ecology. There is theoretical component, based on lectures, and a practical component, based on the development of a proposal for a research project, coached by the lecturer. Students will have to develop and submit a research proposal in behavioural ecology, which needs to be realistic and original. The exercise will contribute to guide students into question oriented scientific reasoning and the development of experimental procedures that allow for hypothesis testing.

3.3.9. Bibliografia principal:

Davies, NB, Krebs, J., West, S. 2012. An Introduction to Behavioural Ecology. 4th Ed. Wiley-Blackwell.

Danchin, E. Giraldeau, L-A, Cézilly, F. 2008. Behavioural Ecology: an evolutionary perspective on behaviour. Oxford. Oxford UP.

Mapa IV - Ecotoxicologia e avaliação do risco ecológico/ Ecotoxicology and Ecological Risk Assessment

3.3.1. Unidade curricular:

Ecotoxicologia e avaliação do risco ecológico/ Ecotoxicology and Ecological Risk Assessment

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Rui Godinho Lobo Girão Ribeiro - T: 10h; TP: 5h; PL: 15h; TC: 5h; S: 1,5h.

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

José Paulo Filipe Afonso de Sousa - T: 10h; TP: 5h; PL: 15h; TC: 5h; S: 1,5h.

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

Esta unidade curricular visa a aquisição e aprofundamento, pelos estudantes, de conceitos e metodologias cruciais em Ecotoxicologia e Avaliação de Risco Ecológico, numa abordagem multidisciplinar, integrando diferentes entidades biológicas passíveis de sofrerem efeitos a diferentes tipos e intensidades de exposição a agentes de stress químico. Mias ainda, é esperado que os estudantes sejam capazes de aplicar os conhecimentos adquiridos em novas situações, nomeadamente em avaliações de risco de locais contaminados, e de discutir com não-especialistas as incertezas associadas aos riscos avaliados.

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

This discipline aims at acquiring and deepening, by the students, of major concepts and methodologies in Ecotoxicology and Ecological Risk Assessment, in a multidisciplinary approach, integrating different biological entities susceptible to suffer effects due to quantitatively and qualitatively different chemical stressors.

Furthermore, it is also expected that students be able to apply acquired knowledge in novel situations, namely in real site-specific risk assessments, and to discuss with non-specialists uncertainties associated to the evaluated risks.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos gerais

1.1. Ecotoxicologia. Multidisciplinariedade.

1.2. Tóxico e poluente. Exposição, dose e efeito.

1.3. Fontes e categorias: metais, pesticidas, compostos orgânicos.

1.4. Distribuição e transformação dos tóxicos. Vias de exposição.

2. Efeitos

2.1. Respostas e efeitos a diferentes níveis de organização biológica

3. Ensaios

3.1. Tipos

3.2. Critérios de avaliação sub-individuais, individuais, populacionais e de comunidade

3.3. Relevância, reproducibilidade, fiabilidade, robustez e sensibilidade

3.4. Ensaios para diferentes habitats

3.5. Extrapolação de resultados do laboratório para o campo: fontes de incerteza

4. Avaliação de Risco Ecológico

4.1. Perigo e risco

4.2. Esquemas de avaliação de risco

4.2.1. Diagrama conceptual: identificação do problema

4.2.2. Caracterização da exposição

4.2.3. Avaliação de efeitos

4.2.4. Caracterização, comunicação e gestão do risco e monitorização

4.2. Aspectos legais.

3.3.5. Syllabus:

1. General concepts

1.1. Ecotoxicology. Multidisciplinarity.

1.2. Toxicant and pollutant. Exposure, dose and effect.

1.3. Sources and categories.

1.4. Fate. Exposure pathways.

2. Effects

2.1. Responses and effects at different levels of biological organization

3. Toxicity tests

3.1. Types of tests

3.2. Sub-individual, individual, population and community endpoints

3.3. Relevance, reproducibility, reliability, robustness, and sensitivity

3.4. Tests for different habitats: terrestrial, dulçaquícola, estuarine and marine

3.5. Extrapolation of laboratory results to the field: sources of uncertainty

4. Ecological Risk Assessment

4.1. Hazard and risk

4.2. Risk assessment schemes

4.2.1. Conceptual diagrams: problem identification

4.2.2. Characterization of exposure

4.2.3. Evaluation of effects

4.2.4. Risk characterization, communication and management and monitoring

4.2. Legal aspects.

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

Ano após ano, o sucesso das apresentações orais e escritas, pelos estudantes, de um esquema detalhado de avaliação de risco ecológico para um caso de estudo real que não lhes era familiar, demonstra a coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos da unidade curricular.

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

Year after year, the success of the oral written presentations, by the students, of a detailed scheme of ecological risk assessment for a real case-C.H., Walker; HOPKIN, S.P.; SIBLY, R.M. (2006). Principles of Ecotoxicology. 3ª ed. E.U.A.: Taylor & Francis, Boca Raton. study that they were not familiar with, demonstrates the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Forte envolvimento dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Strong enrolment of students in the teaching-learning process.

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

Ano após ano, o sucesso das apresentações orais e escritas, pelos estudantes, de um esquema detalhado de avaliação de risco ecológico para um caso de estudo real que não lhes era familiar, demonstra a coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Year after year, the success of oral and written presentations, by the students, of a detailed scheme of ecological risk assessment for a real case-study that they were not familiar with, demonstrates the coherence of teaching methodologies with the learning outcomes.

3.3.9. Bibliografia principal:

C.H., Walker; HOPKIN, S.P.; SIBLY, R.M. (2006). Principles of Ecotoxicology. 3ª ed. E.U.A.: Taylor & Francis, Boca Raton. Several papers in indexed journal, which change every year.

Mapa IV - Escrita Científica/ Scientific Writing

3.3.1. Unidade curricular:

Escrita Científica/ Scientific Writing

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Manuel Augusto Simões Graça - T-25; TP-25

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/a.

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

O objetivo da "Escrita Científica" é proporcionar aos alunos competências para a comunicação eficiente dos seus trabalhos de investigação. Os alunos irão elaborar secções de um artigo científico e corrigir artigos escritos por colegas.

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

The aim of "Scientific Writing" is to provide master students the capability for efficient communication of their research work. Students will elaborate sections of a scientific paper and will correct articles written by colleagues.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Elaboração de uma tese. Planeamento experimental. Como escrever um artigo: IMRAD. Introdução. Materiais e Métodos. Resultados (as tabelas). Resultados (as figuras). Resultados (o texto). Discussão e sumário. Título e autores. Agradecimentos. Citações e consultas bibliográficas. Qualidade da escrita. Expressar ideias de forma clara. Revisão final. Envio de um artigo. Como lidar com os avaliadores. Comunicar em Público. Posters. CVs. Ética.

3.3.5. Syllabus:

Preparation of a thesis. Experimental planning. How to write an article: IMRAD. Introduction. Materials and Methods. Results (tables). Results (figures). Results (the text). Discussion and summary. Title and authors. Acknowledgements. Bibliographic citations and consultations. Writing quality. Expressing ideas in a simple format. Final review. Submission of an article. How to deal with the evaluators. Talks. Posters. CVs. Ethics.

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

Os conteúdos programáticos incidem sobre como escrever e comunicar ciência.

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

The syllabus deals on how to write papers and communicate science.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apresentações de assuntos constantes no programa, seguidas por atividades dos alunos sobre os mesmos assuntos. Estas atividades incluem a elaboração de secções de artigos, apresentações orais, identificação de hipóteses a testar, explicação e defesa perante os colegas do desenho experimental. Os textos elaborados serão analisados por colegas, de acordo com o processo "peer review" dos jornais. Os alunos farão igualmente pesquisas bibliográficas sobre o assunto que pretendem investigar.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Oral presentation of the topics indicated in the syllabus. The presentations will be followed by student activities on the same subjects. These activities include the preparation of sections of papers, oral presentations, identifying hypotheses to test, explaining and defending to colleagues their experimental design. The texts produced will be analyzed by colleagues, according to the process "peer review" of journals. Students will also search literature on their research subject.

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

Uma vez que o objetivo da disciplina é ajudar os alunos a estruturar as suas hipóteses de trabalho e a escrever um artigo, o processo de ensino é dar a conhecer aos alunos as normas sobre estes assuntos. A aprendizagem é seguida de atividades em que os alunos vão colocar em prática os conhecimentos adquiridos.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Since the goal of the course is to help students to clarify their work hypothesis and to write scientific papers, the teaching process is to introduce students to the common rules of both experimental design and scientific writing. Learning is followed by activities in which students will put into practice the knowledge acquired.

3.3.9. Bibliografia principal:

PDF versions of the original Power Point presentations. Scientific papers and papers on ethics and methodologies. The papers may vary from year to year. Some of the papers will be the result of the students search.

Mapa IV - Laboratório e Campo em Ecologia I/ Laboratory and Field in Ecology I

3.3.1. Unidade curricular:

Laboratório e Campo em Ecologia I/ Laboratory and Field in Ecology I

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Cristina Maria Moreira Monteiro Leal Canhoto

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Todos os professores do mestrado, em particular aqueles que são orientadores dos alunos inscritos na unidade curricular.

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

Durante a frequência desta unidade curricular o aluno estará inserido num grupo de trabalho a realizar investigação ou trabalho técnico em Ecologia (o aluno pode ficar no mesmo grupo durante os dois semestres ou mudar para um segundo grupo no segundo semestre - Laboratório e Campo em Ecologia II). Pretende-se que o aluno acompanhe e realize trabalho laboratorial e/ou de campo, apreendendo não só a metodologia utilizada pelo grupo, como as questões científicas relativas ao trabalho. Esta experiência será importante no planeamento do seu próprio trabalho - Seminários I, Dissertação em Ecologia Aplicada.

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

During this curricular unit, the student will be a part of a working group and will perform investigation or technical work in Ecology (the student stay in the same group for the 2 semesters or change to a second group in the second semester - Laboratorial and Field in Ecology II). The student should follow and perform laboratorial and/or field work, learning not only methodologies used by the group, but also scientific questions related with the work. This experiment will be important in the planning of his own laboratorial/field work (Seminar I, Dissertation in Applied Ecology).

3.3.5. Conteúdos programáticos:

O programa desta unidade curricular será definido pelo supervisor do grupo em causa, variando de acordo com os diferentes grupos de trabalho. Durante este período o aluno será considerado como um membro estagiário do grupo.

3.3.5. Syllabus:

The program of this curricular unit will be defined by the supervisor of the chosen group. and will vary along with the different teams. During this period the student will be considered as a trainee.

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

Os temas a desenvolver dependem da área de investigação e grupo em que o aluno se insere. O contacto e participação do aluno nas diferentes actividades permite a compreensão de abordagens e a aquisição de técnicas e conhecimento necessários à concretização do seu plano de trabalho.

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

The themes to be developed depend on the field of investigation and on the group where the student is included. The contact and participation of the student in the different tasks allow the comprehension and acquisition of skills and knowledge needed to the execution of his working plan.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Durante este período o aluno será considerado como um membro estagiário do grupo no qual está inserido, recebendo orientação tutorial e integrando-se nas actividades diárias.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

During this period the student will be considered a trainee of the group where he is included, receiving tutorial orientation and joining the daily activities.

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

A integração nas actividades laboratoriais e de campo executadas na área de investigação e grupo em que o aluno se integrou permite uma aquisição de conhecimentos teóricos e práticos necessários à planificação e futura concretização do seu plano de trabalho.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The integration of the student in the laboratorial and field activities of the area of investigation of the chosen group allow the acquisition of theoretical and practical knowledge needed for the planification and future concretization of the working plan.

3.3.9. Bibliografia principal:

Variável de acordo com o tema escolhido; Variable, according to the chosen theme.

Mapa IV - Seminário em Ecologia I/ Seminar in Ecology I

3.3.1. Unidade curricular:

Seminário em Ecologia I/ Seminar in Ecology I

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Cristina Maria Moreira Monteiro Leal Canhoto

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Todos os professores do mestrado, em particular aqueles que são orientadores dos alunos inscritos na unidade curricular.

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

O aluno deverá realizar pesquisa bibliográfica sob um tema na área da Ecologia, sob orientação de um supervisor. Esse tema será a base da dissertação a realizar no 2º ano; pretende-se que o aluno sintetize a informação disponível de forma crítica e a apresente oralmente.

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

The student will perform a bibliographic search about a topic in Ecology, under the guidance of a supervisor. The chosen theme will constitute the base of the dissertation to be developed in the 2nd year; the student should be able to synthesize the available information in a critical way; that information should be presented orally.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Pretende-se que o trabalho desenvolvido nesta unidade curricular consista num "Estado da Arte", englobando os conhecimentos actuais sobre o tema definido pelo aluno e supervisor.

3.3.5. Syllabus:

The work developed in this curricular unit should consist in a "State of the art", including present knowledge about the theme defined by the student and supervisor.

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

A pesquisa bibliográfica efectuada sob orientação tutorial permitirá "construir" um estado da arte atual no âmbito do tema escolhido e organizar uma apresentação clara e completa do mesmo.

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

The bibliographic search, done under the orientation of the supervisor will allow to "build up" an actual state of the art in the scope of the chosen theme, and o organize a clear and complete presentation of the state of art.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Pesquisa bibliográfica com recurso a várias fontes, nomeadamente bases de dados e bibliotecas digitais. Orientação tutorial.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The bibliographic search performed in the scope of the chosen theme, the organization and presentation of the information under the guidance of the supervisor allows the concretization of the established goals.

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

A procura bibliográfica realizada no âmbito do tema escolhido, a organização e a apresentação da informação sob a orientação do supervisor permite concretizar os objectivos estabelecidos.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The bibliographic search performed i the scope of the chosen theme, the organization and presentation of the information under the guidance of the supervisor allows the concretization of the established goals.

3.3.9. Bibliografia principal:

Variável de acordo com o tema escolhido; Variable, according to the chosen theme.

Mapa IV - Ecologia Fluvial/ Stream Ecology

3.3.1. Unidade curricular:

Ecologia Fluvial/ Stream Ecology

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Manuel Augusto Simões Graça - T=24; TC=8; TL=14; TP=18

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/a.

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

A disciplina aborda conceitos fundamentais de ecologia de rios. São desenvolvidos temas relativos à estrutura e funcionamento dos meios lóticos, à identificação das perturbações que afetam estes sistemas, formas de monitorização e requalificação dos cursos de água. Os alunos desenvolverão a capacidade de recolher, analisar e interpretar dados tendo em vista um estudo integrado dos fatores ambientais capazes de afetar a composição e distribuição do biota. São enfatizados princípios ecológicos teóricos e práticos de proteção, gestão, monitorização, reabilitação e/ou restauração dos cursos de água.

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

The course covers fundamental concepts of ecology of rivers. The course will deal with issues relating to the structure and functioning of riverine systems, the identification of perturbations affecting rivers and ways for monitoring and rehabilitation of

watercourses. Students will develop skills to collect, analyze and interpret data, having in mind in an integrated approach on the environmental factors that may affect the composition and distribution of biota. The course emphasizes theoretical and practical ecological principles for protection, management, monitoring, rehabilitation and / or restoration of watercourses.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

A. Recursos hídricos mundiais.

1. A água como recurso. O ciclo da água
2. Classificação das águas correntes
3. A bacia hidrográfica como unidade de gestão

B. Hidrologia e características físico-químicas

1. Gráficos hidrológicos
2. Características físicas e químicas das águas e influência no biota
3. Parâmetros físico-químicos e qualidade da água

C. Comunidades lóticas

1. Produtores, decompositores e consumidores
2. Relações tróficas

3. Deriva

D. Fontes de energia e de nutrientes

1. Produção autóctone vs. alóctone
2. As zonas ripícolas
3. Ciclo de nutrientes e transferências de energia. Casos-tipo

E. Paradigmas dos sistemas lóticos

1. River Continuum Concept, Flood-Pulse Concept e Nutrient Spiraling Concept.

F. Perturbações, Monitorização e reabilitações

1. Atividades humanas em rios
2. Diretiva Quadro da Água
3. Bioindicadores e avaliação ecológica
4. Métodos funcionais
5. Modelos preditivos

6. Recuperação, restauração e gestão de rios

G. Aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos

3.3.5. Syllabus:

A. Global water resources

1. Water as a resource. The water cycle
2. Classification of running waters
3. The river basin as management unit.

B. Hydrology and physicochemical characteristics

1. Hydrological charts
2. Physical and chemical characteristics and influence on the biota
3. Physical-chemical parameters in water quality assessment

C. Lotic Communities

1. Producers, decomposers and consumers
2. Trophic relations
3. Drift

D. Sources of energy and nutrients

1. Production vs. autochthonous allochthonous.
2. Riparian zones
3. Nutrient cycling and energy transference. Case studies

E. Paradigms of lotic systems

1. River Continuum Concept, Flood-Pulse and Nutrient Spiraling Concepts.

F. Perturbations, Monitoring and rehabilitations

1. Human activities affecting rivers
2. The Water Framework Directive
3. Bioindicators in ecological assessments
4. Functional Methods
5. Predictive models

6. Recovery, restoration and management.

G. Applicability of acquired information

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

A água é um bem fundamental à humanidade. A gestão dos cursos de água tem que estar baseada em conhecimentos sólidos sobre a biologia dos rios. Os assuntos abordados permitem ligar a geomorfologia, hidrologia, química das águas com os processos biológicos que ocorrem nos rios. Os conteúdos programáticos tem por objetivo ministrar estes conhecimentos.

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

Freshwaters are fundamental for humans. The management of watercourses has to be based on sound knowledge of the biology of rivers. The subjects of the syllabus allow the connection between geomorphology, hydrology, water chemistry and the biological processes that occur in rivers. The syllabus aims to teach this knowledge

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão lecionadas em formato intensivo durante duas semanas, com aulas teóricas, teórico-práticas, discussões e saídas de campo. As aulas teóricas serão feitas na forma de exposição clássica. Os alunos serão organizados em grupos aos

quais será dado um pequeno projeto sobre a ecologia e monitorização de rios, o qual terá de ser apresentado oralmente. Serão realizadas discussões de artigos científicos sobre temas propostos.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Classes will be taught in intensive format for two weeks with lectures, theoretical and practical sessions, discussions and field trips. The lectures will be made in the form of classic exposition. Students will be organized into groups that will be given a small project on ecology and monitoring rivers, which will have to be presented orally. There will be sessions for paper discussion papers.

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

Os conhecimentos teóricos são cimentados na execução dos projetos de campo e laboratório, assim como na discussão de artigos científicos sobre os assuntos abordados.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The theoretical knowledge is cemented in the field projects and laboratory, as well as the discussion of scientific articles on the course subjects.

3.3.9. Bibliografia principal:

Allan, J.D. & M. Castillo (2007) Stream Ecology. Structure and function of running waters. Springer Publishers. 388 pp. Key referencerecent papers. New papers every year.

Mapa IV - Tópicos avançados em Ecologia Aplicada/ Advanced Topics in Applied Ecology

3.3.1. Unidade curricular:

Tópicos avançados em Ecologia Aplicada/ Advanced Topics in Applied Ecology

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

José Paulo Filipe Afonso de Sousa - 40h TP + 10h S

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Docentes das IES parceiras a convidar / Lecturers from the partner IES to be invited.

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

O objectivo desta disciplina é desenvolver competências de análise, síntese e raciocínio crítico usando como temas de fundo conceitos recentes em Ecologia.

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

The aim of this course is to develop skills of analysis, synthesis and critical thinking using as background themes recent concepts in Ecology.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

A introdução dos conceitos recentes em ecologia será feita com acesso directo às fontes de informação (artigos originais) seguido de discussões de conceitos, relevância e a sua contribuição para o avanço da ciência. Dada a natureza da disciplina, os assuntos listados variam necessariamente de ano para ano em função de publicações recentes e emfunção de temas seleccionados por professores convidados para leccionar a disciplina.

3.3.5. Syllabus:

In the introduction to recent concepts in ecology students will have direct access to information sources (original articles) followed by discussions of concepts, relevance and its contribution to the advancement of science. Given the nature of disciplina the subjects listed will necessarily vary from year to year due to recent publications and emfunção themes selected by guest teachers to teach the subject.

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

A coerência entre os objectivos e os conteúdos programáticos desta unidade curricular será efetuada via o desempenho dos alunos durante as aulas de discussão dos conceitos recentes em ecologia e nas apresentações que farão durante as aulas.

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

The coherence between the aims and the syllabus will be done via the performance of the students when critically discussing the recent topics in ecology lectured that year and on the oral presentation they will have to do during classes.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Discussão de temas em plenário e em grupo com recurso a Bibliografia recente e fóruns de discussão.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Discussion of recent topics in ecology (among all class or in working groups) with the use of recent publications and discussion

foruns.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
A coerência entre as metodologias de ensino e os objectivos será avaliada uma vez mais pelo desempenho dos alunos durante as actividades desenvolvidas na disciplina.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The coherence between the teaching methods and the aims of the course will be done once more by the performance of the students on the activities developed during the course.

3.3.9. Bibliografia principal:
Artigos recentes em ecologia (variável de ano para ano consoante os temas abordados) / Recent papers in the ecological literature (variable from year to year).

Mapa IV - Técnicas Bioquímicas e Moleculares em Ecologia/ Biochemical & Molecular Techniques in Ecology

3.3.1. Unidade curricular:
Técnicas Bioquímicas e Moleculares em Ecologia/ Biochemical & Molecular Techniques in Ecology

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
Isabel Luci Pisa Mata da Conceição (T-10; PL-40; S-3)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
Isabel Maria de Oliveira Abrantes (T-5; PL-10; S-3)

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta unidade curricular está estruturada de forma a privilegiar actividades práticas. Assim; o estudante terá oportunidade de actualizar e aprofundar os seus conhecimentos sobre técnicas bioquímicas e moleculares utilizadas em Ecologia; analisar as potencialidades dessas técnicas e suas aplicações nos diferentes aspectos da Ecologia. Sendo assim, os principais objetivos são: Adquirir conhecimentos sobre os métodos bioquímicos e moleculares mais comuns em ecologia e ganhar prática no desempenho desses métodos e sobre a interpretação dos resultados obtidos.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
This unit is essentially a practical course where students have the opportunity to update and deepen their knowledge of biochemical and molecular techniques used in ecology, analyze the potential of these techniques and their applications in different aspects of ecology. Therefore, the main goals are: To acquire knowledge on the most common biochemical and molecular methods in ecology and to gain practice on the performance of these methods and on the interpretation of the obtained results.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Técnicas bioquímicas**
 - 1.1. Ensaios com proteínas
 - 1.2. Quantificação das proteínas
 - 1.3. Técnicas electroforéticas
 - 1.4. Análise e interpretação dos géis
 - 1.5. Vantagens e desvantagens destas técnicas como indicadores em Ecologia
- 2. Técnicas moleculares.**
 - 2.1. Técnicas baseadas na PCR incluindo q PCR.
 - 2.2. Tecnologia da sequenciação do DNA.
 - 2.3. Microarrays.
 - 2.4. Novas tecnologias
- *3. Técnicas imunológicas.**
 - 3.1. Anticorpos monoclonais e policlonais.
 - 3.2. Phage display antibodies technique.
 - 3.3. Testes ELISA.
- 4. Avaliação das técnicas na proteómica e na genómica***

** Uma visita a uma companhia privada que presta serviços na área da Biologia Molecular permite aos alunos estar em contato com diferentes metodologias de sequenciação e de bioinformática.*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Biochemical techniques**
 - 1.1. Protein assays
 - 1.2. Protein quantification
 - 1.3. Electrophoretic techniques

1.4. Gel analysis and interpretation

1.5. Advantages e disadvantages of these techniques as indicators in Ecology

2. Molecular techniques

2.1. PCR based techniques including q-PCR*

2.2. DNA sequencing technology

2.3. Microarrays.

2.4. New technologies

3. Immunological techniques

3.1. Monoclonal and policlonal antibodies

3.2. Phage display antibodies technique

3.3. ELISA tests

4. Application and evaluation of the techniques in proteomics and genomics*

* A visit to a private company rendering services on molecular techniques will allow the students to enter in contact with different sequencing and bioinformatic methods.

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

A elaboração de um projeto onde os alunos são levados a utilizar uma ou várias das técnicas que utilizaram para aplicarem ao seu próprio projeto de Mestrado implica a aplicação do que aprenderam a situações reais.

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

The preparation of a project where students are brought to use one or more of the techniques learned during the course to apply to his own Master's project involves applying what they learned to real situations.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas desta UC serão leccionadas durante duas semanas; com teóricas; práticas e visitas de estudo a laboratórios de investigação. Serão distribuídos artigos científicos que os alunos deverão examinar criticamente; analisar as técnicas utilizadas e discutir oralmente. Os alunos terão de elaborar um projeto que será apresentado oralmente e por escrito. Apoio tutorial no esclarecimento de dúvidas; concretização; elaboração; apresentação do projecto assim como de questões teóricas e práticas.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This course will be taught during two weeks, with lectures, practices and visits to research laboratories. Several articles will be given to the students that they should critically examine, analyze the techniques used and discuss orally. Students will prepare a project, which will be presented orally and in a written report. Tutorial support will be given to clarify doubts, to help the development and presentation of the project as well as theoretical and practical issues.

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

A elaboração do projeto e as sessões de discussão durante as práticas laboratoriais e as visitas aos laboratórios especializados servirão para os alunos aplicarem os conhecimentos introduzidos nas sessões teóricas.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The design of the project and the discussion sessions during laboratory practices and visits to specialized laboratories will allow the students to apply the knowledge introduced in the theoretical sessions.

3.3.9. Bibliografia principal:

Glick; B.R. & Pasternack; J.J. (2003). Molecular Biotechnology: Principles and applications of recombinant DNA. ASM Press; Washington; USA.

Shena; M. (2002). Microarray analysis. John Wiley & Sons; Inc; New York; USA.

Switzer; R. & Garrity; L. (1999). Experimental Biochemistry. W.H. Freeman and Company; New York; USA

Recent papers in the literature (variable from year to year).

Mapa IV - Curso de campo em Ecossistemas Mediterrâneos/Field course in Mediterranean Ecosystems

3.3.1. Unidade curricular:

Curso de campo em Ecossistemas Mediterrâneos/Field course in Mediterranean Ecosystems

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

José Paulo Filipe Afonso de Sousa

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Docentes e Investigadores do DCV que desenvolvem atividade de investigação nas áreas de investigação associadas aos conteúdos programáticos.

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

Esta unidade curricular visa a aquisição e aprofundamento de vários métodos e técnicas de campo utilizados em Ecologia,

utilizando uma abordagem multidisciplinar e essencialmente prática. É expectável que no final, os alunos sejam capazes de aplicar os conceitos e técnicas lecionados, sendo capazes de planejar designs de amostragem e metodologias de campo de forma a responderem a questões ecológicas concretas, e aplicadas a ecossistemas mediterrâneos, e respondendo aos desafios ambientais e de conservação atuais.

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

This curricular unit aims the acquisition and deepening of several methods and field techniques used in Ecology, through a multidisciplinary and essentially practical approach. It is expected that in the end of the course, the students will be able to apply the concepts and techniques taught, being able to plan sampling designs and field methodologies to respond to specific ecological questions, applied to Mediterranean ecosystems, and responding to environmental and conservation current concerns.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1- Biodiversidade de Invertebrados de Solo. Técnicas para recolha de amostras para micro, meso e macrofauna de solo (soil cores, pitfall traps e TSBF). Processamento de amostras, triagem e identificação/morfotipagem*
- 2- Ecologia e comportamento de mamíferos. Métodos de censo e design em ecologia populacional e comportamento de mamíferos terrestres; estimativas de densidade usando distance sampling e captura-recaptura; captura de micromamíferos.*
- 3- Ecologia de Plantas. Interações planta-animal; quantificação do serviço de polinização.*
- 4- Ecologia de espécies invasoras. Caracterização de espécies invasoras e seus impactos nos ecossistemas; planos de controlo e práticas de mitigação.*
- 5- Redes ecológicas. Interpretação de redes ecológicas; tipos de redes e sua relevância ecológica.*
- 6- Ecologia de rios. Métodos funcionais para avaliação da qualidade da água.*
- 7- Ecologia Marinha. Recursos piscícolas e sua ecologia. Colheita e análise de plancton.*

3.3.5. Syllabus:

- 1 - Biodiversity of soil invertebrates. Sampling techniques for micro, meso and soil macrofaunal (soil cores, pitfall traps and TSBF). Samples processing, sorting and identification/morphotyping.*
- 2 - Ecology and behaviour of mammals. Census methods and design for study population ecology and behaviour of terrestrial mammals; density estimates using distance sampling and mark-recapture; capture of small mammals.*
- 3 - Plant Ecology. Plant-animal pollination interactions; quantification of pollination ecosystem services.*
- 4 - Ecology of Invasive species. Characterization of invasive species and its impacts on ecosystems; control plans and mitigations practices*
- 5 - Ecological Networks. Interpretation of interaction networks; types of networks and its ecological relevance.*
- 6 - Freshwater ecology. Functional methods for evaluation of water quality.*
- 7 - Marine ecology. Fish resources and ecology. Plankton collection and analysis.*

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

Os conteúdos programáticos cobrem aspetos fundamentais ao nível da aprendizagem de metodologias de campo para estudo de ecossistemas mediterrâneos. As competências adquiridas neste curso de campo são fundamentais para o desenvolvimento do trabalho de dissertação dos alunos e estabelecem as bases, em termos de conceitos, e complementam as competências adquiridas noutras unidades curriculares do plano de estudo, nomeadamente o curso de campo em sistemas tropicais e o curso de campo a realizar na universidade de Kiel

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

The course contents cover fundamental aspects in the acquisition of field methodologies for the study of mediterranean ecosystems. The skills acquired in this field course are fundamental for the development of the dissertation work and establish the conceptual basis and complement the skills acquired in other curricular units of the study plan, namely the field course in Tropical systems and the field course to be held at the University of Kiel .

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Curso de campo intensivo com duração de 10 dias, apenas com aulas presenciais. A componente letiva contém pequenos módulos teóricos para introduzir os alunos aos diferentes tópicos, mas é essencialmente composta por aulas em trabalho de campo, aulas em laboratório para processamento das amostras recolhidas e trabalho prático em grupo na componente de tratamento da informação, elaboração do relatório e apresentação oral.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Intensive field course lasting 10 days, with only face-to-face classes. The teaching components contains small theoretical modules to introduce students to the different topics, but is essentially composed of fieldwork, laboratory classes for processing the collected samples and practical group work during information processing, report preparation and oral presentation.

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

A metodologia de ensino permite gerar um trabalho de proximidade com os alunos, o qual resulta numa correta prossecução dos objectivos, num ambiente de completa interação entre docentes e alunos.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies allow the development of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the objectives in an environmental characterized by a complete interaction between lecturers and students.

3.3.9. Bibliografia principal:

Boitani, L., & Todd K. Fuller. (2000). Research Techniques in Animal Ecology.

Buckland, S., Anderson, D., & Burnham, K. (1993). *Distance sampling* (Vol. 2).

Hill, D., Fasham, M., Tucker, G., Shewry, M., & Shaw, P. (2005). *Handbook of Biodiversity Methods*.

Magurran, A. E. (2013). *Measuring biological diversity*. John Wiley & Sons.

Sutherland, W. (2006). *Ecological census techniques: a handbook*. Cambridge University Press

Sinclair, A. R. E., Fryxell, J. M., & Caughley, G. (2006). *Wildlife Ecology, Conservation, and Management*.

Southwood, T. R. E., & Henderson, P. A. (2000). *Ecological methods*. John Wiley & Sons.

Wildi, O. (2010). *Data analysis in vegetation ecology*. John Wiley & Sons.

Mapa IV - Curso de Campo em Ecologia Tropical/ Field Course on Tropical Ecology

3.3.1. Unidade curricular:

Curso de Campo em Ecologia Tropical/ Field Course on Tropical Ecology

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

José Paulo Filipe Afonso de Sousa

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Docentes da Universidade de São Paulo – IES parceira no IMAE.

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

Durante a frequência desta unidade curricular pretende-se que os alunos contactem com a dinâmica e ecologia de ecossistemas tropicais. Esta disciplina será oferecida em colaboração com IESs parceiras e terá lugar no Brasil (Ecossistema de Pantanal). Os objetivos específicos são o conhecimento da fauna e flora de áreas tropicais (tendo o Pantanal como ecossistema modelo) e a aquisição de metodologias específicas para o estudo das comunidades destes organismos neste ambiente, complementando a experiência em técnicas de campo que os alunos irão adquirir nas restantes unidades curriculares de cariz semelhante (abrangendo outro tipo de ecossistemas e metodologia) que possam frequentar. A experiência adquirida nesta unidade curricular será importante para o planeamento do seu próprio trabalho conducente à dissertação.

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

During this curricular unit, students are expected to be contact with the dynamics and the ecology of tropical ecosystems. This course will be offered in collaboration with partners HEIs and will take place in Brazil (Pantanal ecosystem). The specific objectives comprehend the knowledge of the fauna and flora of tropical areas (taking the Pantanal as a model ecosystem) and the acquisition of specific methodologies for the study of communities of these organisms in this environment, complementing the experience acquired in the other curricular units of a similar nature (covering other types of ecosystems and methodologies) that they may attend. The experience gained in this course unit will be important for the planning of their own work leading to the dissertation.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Ecologia dos ecossistemas tropicais (ênfase no Pantanal)*
- 2. Vegetação do Pantanal: técnicas de amostragem para estudos ecológicos; Identificação de espécies e derivação de índices ecológicos (2 dias)*
- 3. Vertebrados terrestres. Metodologias de estudo baseadas em observação direta e técnicas indiretas para censos de aves, mamíferos, anfíbios e répteis. Participação em atividades de conservação em curso na área (2 dias).*
- 4. Reconhecimento de diferentes corpos de água do Pantanal e prática sobre metodologias para monitorizar a qualidade da água. Amostragem de organismos de água doce (macrófitas e fauna associada, peixes, invertebrados bentónicos, fito e zooplâncton) e seu uso como indicadores de qualidade da água (2 dias).*
- 5. Uso dos dados recolhidos na aplicação de um protocolo multicritério para avaliar a qualidade do habitat e monitorizar impactos locais, incluindo aspetos sociais, económicos e ambientais (2 dias).*
- 6. Relatório final e apresentação oral de cada grupo (1 dia).*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Ecology of tropical terrestrial and freshwater ecosystems (emphasis on Pantanal) – an overview*
- 2. Plant communities of the Pantanal: sampling techniques for ecological studies; identification of plant species, deriving ecological indices (2 days)*
- 3. Terrestrial vertebrates. Methodologies based on direct observation and indirect techniques for birds, mammals, amphibians and reptiles. Participation on conservation activities ongoing in the area (2 days).*
- 4. Recognition of different water bodies of the Pantanal and practice on methodologies to monitor water quality. Sampling freshwater organisms (macrophytes and associated fauna, fish, benthic invertebrates, phyto and zooplankton) and their use as water quality indicators (2 days).*
- 5. Use of the collected data on a multicriteria protocol to assess habitat quality and to monitor local impacts, including social, economic and environmental aspects (2 days).*
- 6. Final reporting as an oral presentation from each group (1 day).*

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

Os conteúdos programáticos cobrem aspetos fundamentais ao nível da aprendizagem de metodologias de campo para estudo

de ecossistemas tropicais. As competências adquiridas neste curso de campo são fundamentais para o desenvolvimento do trabalho de dissertação dos alunos e complementam as competências adquiridas noutras unidades curriculares do plano de estudo, nomeadamente o curso de campo em sistemas mediterrânicos e o curso de campo a realizar na universidade de Kiel.

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

The course contents cover fundamental aspects in the acquisition of field methodologies for the study of tropical ecosystems. The skills acquired in this field course are fundamental for the development of the dissertation work and complement the skills acquired in other curricular units of the study plan, namely the field course in Mediterranean systems and the field course to be held at the University of Kiel.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Curso de campo intensivo com duração de 10 dias, apenas com aulas presenciais. A componente letiva contém pequenos módulos teóricos para introduzir os alunos aos diferentes tópicos, mas é essencialmente composta por aulas em trabalho de campo, aulas em laboratório para processamento das amostras recolhidas e trabalho prático em grupo na componente de tratamento da informação, elaboração do relatório e apresentação oral.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Intensive field course lasting 10 days, with only face-to-face classes. The teaching components contains small theoretical modules to introduce students to the different topics, but is essentially composed of fieldwork, laboratory classes for processing the collected samples and practical group work during information processing, report preparation and oral presentation.

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

A metodologia de ensino permite gerar um trabalho de proximidade com os alunos, o qual resulta numa correta prossecução dos objectivos, num ambiente de completa interação entre docentes e alunos.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies allow the development of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the objectives in an environment characterized by a complete interaction between lecturers and students.

3.3.9. Bibliografia principal:

Boitani, L., & Todd K. Fuller. (2000). Research Techniques in Animal Ecology.

BRITSKI, H. A., (1972). Peixes de Água doce do Estado de São Paulo: Sistemática. In: Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí. Poluição e Piscicultura. São Paulo. 83-108p.

Kricher, J. (2011). Tropical ecology. Princeton University Press.

Magurran, A. E. (2013). Measuring biological diversity. John Wiley & Sons.

REID, J.W. (1985) Chave de identificação para as espécies continentais Sulamericanas de vida livre da Ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). Bolm. Zool. USP, n. 9, p. 17-143.

Sutherland, W. (2006). Ecological census techniques: a handbook. Cambridge University Press

Southwood, T. R. E., & Henderson, P. A. (2000). Ecological methods. John Wiley & Sons.

Wildi, O. (2010). Data analysis in vegetation ecology. John Wiley & Sons

Mapa IV - Research Project & Dissertation

3.3.1. Unidade curricular:

Research Project & Dissertation

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

IMAE coordinator at CAU – Dr. agr. Wilhelm Windhorst

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

All professors being supervisors will be involved in teaching this course.

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

N/a

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

The student should develop a research work (in laboratory and / or field conditions), under the guidance of a supervisor, applying prior knowledge in the investigation of new issues in the field of ecology. Should be able to present a final work properly structured, with a critical description of the main activities, and finish the course being able to perform laboratory work independently.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

N/a

3.3.5. Syllabus:

The work program as well as its implementation will be defined by the student in close connection with his/her supervisor, including choosing a topic, planning the experimental work and presentation of results.

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

N/a

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

This aspect will be demonstrated by the scientific quality of the dissertation delivered by the student as well by his/her performance during it's defense

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

N/a

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Depends on the theme that the student chose; Tutorial orientation.

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

N/a.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies are closely related to a tutorial teaching. So this aspect will be demonstrated once again by the scientific and technical quality of the dissertation submitted by the student as well by his/her performance during it's defense.

3.3.9. Bibliografia principal:

Variable, according to the chosen theme.

Mapa IV - Advanced Ecosystem Analysis in Environmental management

3.3.1. Unidade curricular:

Advanced Ecosystem Analysis in Environmental management

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Prof. Dr. rer. nat. Felix Müller - OT - 60 horas

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/a

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

N/a

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

Students understand the structural and dynamic interaction of social targets natural resources management and the local characteristics of an ecosystem. Participants are able to demonstrate different scenarios of social measures and to model the potential ecological reactions. They are also able to evaluate meaning of the analysis in social context.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

N/a

3.3.5. Syllabus:

In this module advanced methods of systems analysis and ecological modelling are linked with modern methods of natural resource management. Based on a multidimensional, hierarchical indicator concept, dynamic scenarios of possible social changes are model based developed. Students will develop and evaluate alternative operation options in smaller projects. The results will be used to create integrated monitoring systems that are able to measure the success of protection actions. Finally, results will be evaluated in the context of local, regional and international environmental monitoring systems and environmental politics.

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

N/a

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

The syllabus covers different fundamental topics regarding systems analysis and environmental quality assessment methods, both from the conceptual point of view and with respect to tools utilisation and development, exhibiting fully coherence with the objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
N/a

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
Lectures: tutorial lectures and seminars

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
N/a

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The teaching methodologies allow the creation of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the objectives in an environmental characterized by the interaction with complex examples and case studies.

3.3.9. Bibliografia principal:
Costanza, R. et al. (1997): Ecological economics. Boca Raton Millenium Assessment Board (2003): Ecosystems and human well-being. Washington, Wiggering, H. & F. Müller (2004): Umweltziele und Indikatoren. Berlin, Heidelberg New York.

Mapa IV - Coastal and Marine Ecosystems - Field Studies

3.3.1. Unidade curricular:
Coastal and Marine Ecosystems - Field Studies

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
Dr. agr. Wilhelm Windhorst TC - 60 horas

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
N/a.

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

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Students are able to measure ecological processes and recognize key ecosystem structures. Students are able to evaluate the potential limits and information value of field data.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
N/a.

3.3.5. Syllabus:
In this module, the students will be taught to measure ecological processes and recognize key ecosystem structures. Students will also understand how to evaluate the potential limits and information value of field data.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
N/a.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The syllabus covers different fundamental topics regarding coastal ecosystems, both from the conceptual point of view and with respect to the design and valuation of field experiments.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
N/a.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
Field work, excursion, lecture slides

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
N/a.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The teaching methodologies allow the creation of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the

objectives in an environmental characterized by the interaction with complex examples and case studies.

3.3.9. Bibliografia principal:

<http://www.waddensea-secretariat.org/QSR 2009>

1) Introduction

6) Eutrophication

7) introduced species

9-14) tidal area

18-19) birds

Marencic, H. (ed.) 2009: *The Wadden Sea – Protection and Management*. Common Wadden Sea secretary, Wilhelmshaven, Germany.

Reise, K. et al. 2010: *The Wadden Sea – A universally Outstanding Tidal Wetland*.

Wadden Sea Ecosystem No. 29. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany, 7-24.

Mapa IV - Digital Spatial Analysis - pratical

3.3.1. Unidade curricular:

Digital Spatial Analysis - pratical

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Dr. agr. Georg Hörmann - OT - 60 horas

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/a.

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

N/a.

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

Students are able to create a spatial data base for a given region which can be used for planning and modelling. They are able to choose methods and tools that are appropriate for the project and have an overview of the technical possibilities of databases and geographic information systems. They are able to assess the quality of the used data and are aware of appropriate measures to fill gaps in data. They are able to create spatial models, carry out simulations and analyze and understand the results.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

N/a.

3.3.5. Syllabus:

Work with the data of research centers, monitoring projects, satellite and aerial pictures, depending on the selected project. Work with a wide variety of technology to collect spatial data, including own measurements and data procurement, e.g. aerial photos, GPS, mapping. Introduction to theory and practice of the analysis satellite pictures, software hardware spatial analysis. Setup of raster based spatial models, simulation and analysis of the results and quality of the simulations.

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

N/a.

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

The syllabus covers different fundamental concepts regarding digital spatial data analysis and its use for planning and modelling, both from the conceptual point of view and practical tools utilisation and development, exhibiting fully coherence with the objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

N/a.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

PPT, computer exercises

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

N/a.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies allow the creation of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the objectives in an environmental characterized by the interaction with complex examples and case studies.

3.3.9. Bibliografia principal:

Richards, J.A, Xiuping, J., 2006: Remote Sensing Digital Image Analysis. An Introduction, Springer Verlag.-

<http://pcraster.geo.uu.nl/documentation/index.html> (PC-Raster Development Group: The PC-Raster Manual).

Mapa IV - Theory of Ecosystem dynamics and decomposing systems

3.3.1. Unidade curricular:

Theory of Ecosystem dynamics and decomposing systems

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Dr. agr. Wilhelm Windhorst - OT - 60 horas

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/a

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

N/a

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

Students understand the direct and indirect interactions of biomass production in ecosystems. They are able to identify the key decomposers and to describe their position in the decomposing network, as well as their reactivity on changing constraints. Additionally students will be enabled to understand the relations of decomposition with major environmental challenges like eutrophication or the accumulations or release of toxic substances.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

N/a.

3.3.5. Syllabus:

Interaction of production and decomposition in ecosystems, relevance for the functioning and resilience of ecosystems, indication of indirect effects of ecosystem uses, comparative analysis of decomposing networks from different ecosystems.

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

N/a.

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

The syllabus covers different fundamental topics regarding production and decomposition in ecosystems, with relevance for the functioning and resilience of ecosystems, both from the conceptual point of view and comparative analysis, exhibiting fully coherence with the objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

N/a.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures and interactive tutorials.

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

N/a.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies allow the creation of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the objectives in an environmental characterized by the interaction with complex examples and case studies.

3.3.9. Bibliografia principal:

Several papers in indexed journal, which change every year and that will be provided during the course.

Mapa IV - Planning and Managing Science Projects

3.3.1. Unidade curricular:

Planning and Managing Science Projects

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Dr. agr. Wilhelm Windhorst - OT -60 horas

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/a.

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

N/a.

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

Students are familiar with the basics of project management in the sectors of investigation, public institutions and services. They are able to use appropriate project management software and content-management systems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

N/a.

3.3.5. Syllabus:

Basics of project management, use of project management software, use of content-management systems, context of public, governmental and private projects.

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

N/a.

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

The syllabus covers different fundamental concepts on project management in different research sectors, both from the conceptual point of view and with respect to the use and development of project management software, exhibiting fully coherence with the objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

N/a.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures.

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

N/a.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies allow the creation of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the objectives in an environmental characterized by the interaction with complex examples and case studies.

3.3.9. Bibliografia principal:

<http://www.goer.state.ny.us/train/onlinelearnings/FTMS/intro.html> <http://ublib.buffalo.edu/libraries/projects/cases/ubcase.htm#ecolog> <http://www.sciencecases.org/wetlands/wetlands.asp> **Project Management Software: Project Management Systems Market Study** **Research Center for Information Systems in Project & Innovation Networks:** http://www.ispri.de/study_eng.php?id:5&sChild:1 **Microsoft Office Project 2003 Assistance:** <http://ganttproject.sourceforge.net/dotProjectNet>: <http://www.dotproject.net/index.php> **Project Management Software Directory:** <http://home.houston.rr.com/interplan/Content-Management-Systems>: **The Content Management Portal:** <http://www.contentmanager.net/Content-Management-Systems> **Introduction:** <http://www.audience dialogue.org/cms.html> **Content-Management-Systems Glossary:** <http://cmsglossary.com/> <http://www.csct.ltd.uk> <http://www.vital-link.net/index2.html> <http://www.axiomskills.com/home.htm> <http://www.counsellingbooks.com/>

Mapa IV - Ecology of Soils - practical exercises

3.3.1. Unidade curricular:

Ecology of Soils - practical exercises

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Dr. C. G. Schimming - TP - 45; TC - 7

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

N/a

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

The students have experienced lab and field methods as well as using repetitive data for the assessment of ecological soil potentials, ability for classifying values by use of valuation scales and soil-quality standards, awareness of limited data quality with respect of sampling and representativeness and mapping. The visualisation of soil organisms in its natural environment as

well as basic parameters for soil activity shall provide an idea of processes and related organisms in different soils.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

N/a

3.3.5. Syllabus:

Methods for characterizing ecological relevant physic-chemical properties of soil, excercising lab. and field methods for Cation exchange capacity (CEC) (avail. nutrients) and soil-water retention (available water capacity), evalaution schemes and assesment of the soil potentials, potentials and limitations of mapping.

Methods for soil microbiology will be introduced. Lab methods for measuring soil respiration via infra-red gas analysis and soil microscopy will provide basic data on microbial biomass and activity.

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

N/a

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

The syllabus covers different fundamental topics regarding soil ecology and soil microbiology, both from the conceptual point of view and with respect to tools utilisation and development, exhibiting fully coherence with the objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

N/a

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

PPT, black board, soil samples, laboratory demonstration.

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

N/a

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies allow the creation of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the objectives in an environmental characterized by the interaction with complex examples and case studies.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Hillel D: (2007); Soil in the Environment. Elsevier Ammsterdam
Miller, WR., Gardiner D.T. (2007): Soils in Our Environment. Prentive
Hill, Eaglewo Cliffs, N.J.*

<http://www.agriculturesolutions.com/Resources/USDA-Soil-Quality-Test-Kit-Guide.html>

*Institut für Planzenenährung und Bodenkunde der Universität Kiel:
Excerptis in English from various scripta, will be distributed in the
course*

Mapa IV - Plant x environment interactions

3.3.1. Unidade curricular:

Plant x environment interactions

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Prof. Dr. Alexandra Erfmeier - OT - 60 horas

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

N/a.

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

Knowledge gains: Competence in identifying and understanding fundamental issues of geobotany and plant ecology by means of studying experimental systems (mesocosms). Ability to distinguish abiotic and biotic processes. Competence in using experimental settings to answer hypothesis-driven ecological questions, exemplified by the knowledge about the necessity to and the design of controlled experiments.

Methodological skills: Students learn to apply essential methods to quantify effects of abiotic and biotic factors in experimental study systems. They will be taught necessary techniques of lab analytics and of implementing appropriate experimental designs for statistical analysis. They will learn to analyze and interpret experimental ecological data and thus will gain knowledge on how to work independently on a scientific project.

Communication: Students will learn to understand and interpret ecological processes.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

N/a.

3.3.5. Syllabus:

The role of environmental variability for plant growth and ecosystem functioning. Principles in biodiversity – ecosystem functioning relationships.

Greenhouse or Common Garden Experiments: growth studies, manipulation and quantification of abiotic and biotic conditions (e.g. temp., soil nutrients, competition). Analysis of plant x environment interactions.

Critical reading of up to date primary literature (articles). Assessment and evaluation of published data and concepts. Creativity for developing new concepts. Presentation of research contents.

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

N/a.

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

The syllabus covers different fundamental topics regarding analysis of the interaction between plant and environment and principles of biodiversity and ecosystem functioning relationships, both from the conceptual point of view and with respect to tools utilisation and development, exhibiting fully coherence with the objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

N/a.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures: tutorial lectures and seminars

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

N/a.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies allow the creation of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the objectives in an environmental characterized by the interaction with complex examples and case studies.

3.3.9. Bibliografia principal:

Primary sources in English

General introductions to plant and vegetation ecology, e.g., - The Ecology of Plants: Gurevitch, Scheiner, Fox - Ökologie: Townsend, Begon, Harper - Lehrbuch der Geobotanik: Frey & Lösch

Mapa IV - Economic Aspects of Environmental Management

3.3.1. Unidade curricular:

Economic Aspects of Environmental Management

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Prof. Dr. F. Fodors - OT - 52 horas

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/a

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

N/a.

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

Resource Management: Students are familiar with the interactions between ecological and economic systems. They understand the economic approach to the management of renewable and nonrenewable resources as well as the interdependence between different resource uses. They are able to apply these concepts to the design of integrated resource management policies.

Economics: Participants are able to analyse a wide range of issues in open economy macroeconomics and to identify economic problems on a national and global scale and to take them into account while designing sustainable management measures for the environment

3.3.5. Conteúdos programáticos:

N/a.

3.3.5. Syllabus:

Resource Management: Principles of inter-temporal resource allocation, public and private goods, externalities, property rights, non-market valuation systems, mathematical and statistical modeling of resource use and evaluation, taxes and governmental regulation, design and application of natural resource policies. Case studies are used to apply the theory and for the in-depth study of selected topics.
Economics: Neoclassical and sustainable growth theories and policy, international trade theory and policy, regional integration, capital mobility, migration; monetary, fiscal and exchange-rate policy in an open economy; European Union, World Bank, International Monetary Fund, etc.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
 N/a.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The syllabus covers different fundamental topics regarding resource management and the interaction between ecological and economic systems, both from the conceptual point of view and with respect to tools utilisation and development, exhibiting fully coherence with the objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
 N/A

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
 Lectures.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
 N/a.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The teaching methodologies allow the creation of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the objectives in an environmental characterized by the interaction with complex examples and case studies.

3.3.9. Bibliografia principal:
 Neher, P.: *Natural resource economics*.
 DeLong, B.: *Macroeconomics*.
 Krugman/Obstfeld/Melitz: *International Economics*.

Mapa IV - Ecological indicators

3.3.1. Unidade curricular:
 Ecological indicators

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
 Prof. Dr. F. Müller - OT: 52h

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
 N/A

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

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Students are prepared for creating and applying indicator sets and for bundling information in order to support decision making processes in their future field of work. Participants are able to critically reflect the quality of indicators and indices and to cope with the complexity of human-environmental systems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
 N/a

3.3.5. Syllabus:
Indicators are focal tools of environmental management on several spatial, temporal and administrative levels. To get prepared for the usage of these instruments theoretical and applied items of indication in a human-environmental surrounding are elaborated in the course. The fundamental conceptual knowledge i.e. referring to the requirements for high quality indicator sets is applied in several case studies, and in the end the participants develop an own index on the base of international data sets. The first part of the course is related to the elaboration of theoretical framework conditions and to learning indicator methodologies. The discussed indicator systems are assigned to different scales, from local decision making processes over regional landscape planning concepts to international and global indicator systems that reflect an ecological or human-environmental context. In a second phase different indicator sets are presented by the students.

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

N/a

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

The syllabus covers different fundamental topics regarding ecological indicators and ecological or human-environment context, both from the conceptual point of view and with respect to tools utilisation and development, exhibiting fully coherence with the objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

N/a

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

lectures, computer exercises, literature reports.

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

N/a

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies allow the creation of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the objectives in an environmental characterized by the interaction with complex examples and case studies.

3.3.9. Bibliografia principal:

Commission on Geosciences, Environment and Resources - CGER - (2000): Ecological Indicators for the Nation. National Academy Press, Washington DC

Jackson, L., J. Kurtz and W. Fisher (eds. 2000): Evaluation Guidelines for Ecological Indicators, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Research Triangle Park, NC
Joergensen, S.E., R. Costanza and Xu, Fu-Liu (eds., 2005): Handbook of Ecological Indicators for Assessment of Ecosystem Health. CRC Press, Boca Raton

Wiggering, H. & F. Müller (eds.) (2003): Umweltziele und Indikatoren. Springer - Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.

Wong, C. (2006): Indicators for Urban and Regional Planning: The interplay of policy and methods. Routledge Taylor & Francis Group, London, New York

Mapa IV - Ecosystem Development and Ecosystem Protection

3.3.1. Unidade curricular:

Ecosystem Development and Ecosystem Protection

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Prof. Dr. F. Müller - OT - 60 horas

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/a.

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

N/a.

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

Students know the ecosystem approach and local, regional and international spatial protection concepts.
Participants understand temporal-spatial restrictions that need to be considered when developing spatial protection concepts.
Students know national and international protection concepts and are able to work with 4D methods of landscape analysis to define management measures.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

N/a.

3.3.5. Syllabus:

This Module shows the concept of protection of ecosystems and its realization using helpful indicators and operation concepts. The spatial and temporal challenges of management measures are presented through process studies and international examples. In working groups students develop concepts for the protection of ecosystems, nature and resources. For this, 4D methods of landscape analysis will be applied

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
N/a.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The syllabus covers different fundamental topics regarding spatial protection concepts and methods of landscape analysis, both from the conceptual point of view and with respect to tools utilisation and development, exhibiting fully coherence with the objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
N/a.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
Lectures: tutorial lectures and seminars.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
N/a.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The teaching methodologies allow the creation of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the objectives in an environmental characterized by the interaction with complex examples and case studies.

3.3.9. Bibliografia principal:
Costanza, R., B.G. Norton & B.D. Haskell (1993): Ecosystem health. Washington, Samson, F.B. & F.L.Knopf (eds.,1996): Ecosystem management –selected Readings. New York, Heidelberg, Berlin, Vogt, K.A.et al. (1997): Ecosystems – Balancing science with management. New York, Heidelberg, Berlin, Woodley,S., J.J. Kay & G. Francis (1993): Ecological integrity and the management of ecosystems. Ottawa

Mapa IV - Principles of Ecosystem analysis

3.3.1. Unidade curricular:
Principles of Ecosystem analysis

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
Prof. Dr. F. Müller - OT: 16h; TP: 20h.

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
Dr. W. Windhorst - OT: 10h; TP: 10h.

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

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Students familiarise with system analysis and are able to analyse complex human-environmental interactive structures in a problem orientated manner; students are able to apply complex ecosystem management approaches for human-environmental systems; students are able to apply the ecosystem service approach in land use analysis; participants are able to give a talk on these issues supported by presentation software.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
N/a.

3.3.5. Syllabus:
Understanding of system analysis methodologies and the general concept of ecosystems; application of hierarchical indicator concepts and ecosystem theories for the representation of matter and energy fluxes between systems of different scales; analysis of human environment interactions based on the DPSIR approach and the ecosystem service concept, exercises basing on data of the European environment agency; analysis of natural resource use, e.g. land use conflicts between agriculture, nature conservation, urban development, as well as hydro-economy or tourism.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
N/a.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The syllabus covers different fundamental topics regarding systems analysis and ecosystem services in different land use systems, both from the conceptual point of view and with respect to tools utilisation and development, exhibiting fully coherence with the objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

N/a.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures: tutorial lectures and seminars.

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

N/a.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies allow the creation of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the objectives in an environmental characterized by the interaction with complex examples and case studies.

3.3.9. Bibliografia principal:

Chapin, F.S., P.A. Matson & H.A. Mooney (2002): Principles of terrestrial ecosystem ecology. New York, Berlin, Heidelberg. Joergensen S.E. & F. Müller (eds., 2000): Handbook of ecosystem theories and management. Boca Raton. Joergensen, S.E., Fath, B., Bastianoni, S., Marquez, J., Müller, F., Nielsen, S.N., Patten, B., Tiezzi, E., Ulanowicz, R. (2007): A New Ecology - The Systems Perspective. Elsevier Publishers, Amsterdam. Odum, H.T. (1983): Systems ecology. New York

Mapa IV - Long Term Development of landscapes - Field Studies

3.3.1. Unidade curricular:

Long Term Development of landscapes - Field Studies

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Prof. Dr. H. R. Bork - TC - 13 horas; OT - 39

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/a.

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

N/a.

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

Students understand the relation between current state of cultural landscape and the long-term dynamics. They know that knowledge of landscape history is necessary to make fundamental statements about development of landscapes. The students understand methods for identifying and assessing longtime changes in landscapes and can apply these methods. Students are able to assess possibilities, limits and informational values of field data collection.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

N/a

3.3.5. Syllabus:

Principles of landscape development (processes, structures); method of 4-dimensional landscape change analysis; impact of social, economical and natural conditions and processes on land use, with examples for the effect of land use on water and nutrient budgets, soil formation and soil erosion as well as biotic processes and structures in the field. Students will organise and conduct projects in groups. Reports about data management, analysis and presentation method mark the end of each teaching unit.

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

N/a

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

The syllabus covers different fundamental topics regarding the principles fo landscape development, both from the conceptual point of view and with respect to tools utilisation and development, exhibiting fully coherence with the objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

N/a

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Field work, data analysis.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
N/a

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The teaching methodologies allow the creation of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the objectives in an environmental characterized by the interaction with complex examples and case studies.

3.3.9. Bibliografia principal:
Several papers in indexed journal, which change every year and that will be provided during the course.

Mapa IV - Terrestrial ecozones and ecosystems

3.3.1. Unidade curricular:
Terrestrial ecozones and ecosystems

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
Prof. Dr. H. R. Bork OT - 60h

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
N/a.

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

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Students are familiar with the natural characteristics (climate, topography, soils and sediments, vegetation, animals) and the development (past, present, future) of ecozones and ecosystems; students are familiar with the varieties of human impact and their effects on ecosystems; students are able to differentiate, to interpret and to evaluate natural processes and the effects of specific human activities on global, zonal and regional scales.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
N/a.

3.3.5. Syllabus:
Global overview of ecozone characteristics (climate, topography, soils and sediments, vegetation, animals, human impact) Presentation and analysis of the individual ecozones (polar and subpolar zone, boreal zone, temperate and dry midlatitudes, subtropics with Winter rain, humid subtropics, dry tropics and subtropics, subtropics with Summer rain, humid tropics), evaluation of the human impact in the individual ecozones (past and present). Presentation of case studies. Discussion of future development of ecozones and ecosystems.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
N/a.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The syllabus covers different fundamental topics regarding terrestrial ecozones characteristics and the human effects on the development of ecozones and ecosystems, both from the conceptual point of view and with respect to tools utilisation and development, exhibiting fully coherence with the objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
N/a.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
Field work, data analysis.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
N/a.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The teaching methodologies allow the creation of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the objectives in an environmental characterized by the interaction with complex examples and case studies.

3.3.9. Bibliografia principal:

J. Schultz (2005): The ecozones of the world: The ecological divisions of the geosphere. Springer
S. Chapin et al. (2004): Principles of terrestrial ecosystem ecology. Springer
H.-R. Bork (2006): Landschaften der Erde unter dem Einfluss des Menschen. Primus-Verlag and WBG

Mapa IV - Terrestrial ecosystems - Field Studies

3.3.1. Unidade curricular:

Terrestrial ecosystems - Field Studies

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Prof. Dr. J. Schrautzer - TC: 60h

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

N/a.

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

Students are able to measure principle processes within ecosystems and to recognize their biotic and abiotic structure. They are able to evaluate the possibilities, limits and informative value of field data for ecosystem conservation and management.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

N/a.

3.3.5. Syllabus:

In this module the main aim is apply different methods to measure the main processes within ecosystems and to recognize their biotic and abiotic structure. Based on this field course, the students will be able to evaluate the possibilities, limits and informative value of field data for ecosystem conservation and management.

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

N/a.

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

The syllabus covers different fundamental topics regarding biotic and abiotic structure of ecosystems and their conservation and management, both from the conceptual point of view and with respect to tools utilisation and development, exhibiting fully coherence with the objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

N/a.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Field work, excursion.

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

N/a.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies allow the creation of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the objectives in an environmental characterized by the interaction with complex examples and case studies.

3.3.9. Bibliografia principal:

Kent, M. & Coker, P. (1992): Vegetation description and analysis. CRC, Boca Raton.
Moore, P.D., Chapman, S.B. (1986): Methods in plant ecology. 2nd edition. Blackwell, Oxford.
Grime, J.P. (2002): Plant strategies, vegetations processes and ecosystem properties. 2nd edition. Wiley, Chichester

Mapa IV - Freshwater and Wetland Ecosystem - Field Studies

3.3.1. Unidade curricular:

Freshwater and Wetland Ecosystem - Field Studies

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Prof. Dr. J. Schrautzer - T - 26; TC - 26

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

N/a.

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

Students are able to measure principle ecological processes (e.g. Flood dynamics, sedimentation, primary production, etc.) within ecosystems and to recognize the triggering biotic and abiotic structures. They are able to evaluate the possibilities, limits and informative value of field data for ecosystem conservation and management.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

N/a.

3.3.5. Syllabus:

This module focuses on the structure and function of water ecosystems and wetlands. Focus will be analysis of direct interaction between ecosystem types of special importance for nature and resource conservation. Special attention will be given to the reactions of biocenosis to anthropogenic environmental changes. Students will organise and conduct lab projects in groups, as well as participate in excursions. Reports about data management, analysis and presentation method mark the end of each teaching unit.

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

N/a.

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

The syllabus covers different fundamental topics regarding the structure and function of water ecosystems and wetlands, with special focus on natura and resource conservation, both from the conceptual point of view and with respect to tools utilisation and development, exhibiting fully coherence with the objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

N/a.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Field work, excursion, lecture slides.

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

N/a.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies allow the creation of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the objectives in an environmental characterized by the interaction with complex examples and case studies.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Wetzel, R.G. (2001): Limnology. Lake and river ecosystems. 3rd edition. Academic Press, San Diego.
Wetzel, R.G. & Likens, G.E. (1991): Limnological analyses. 2nd edition. Springer-Verlag, New York.
Parkyn, L., Stoneman, R.E., Ingram, H.A.P. (1997): Conserving peatlands CAB International, Wallingford, UK.
Mitsch, W.J. Gosselink, J.G. (2000): Wetlands. 3rd edition. New York.
Schwoerbel, J. & Brendelberger, H. (2005): Einführung in die Limnologie. 9. Auflage. Spektrum-Verlag, Heidelberg.*

Mapa IV - Modelling Ecosystem - Practical exercises

3.3.1. Unidade curricular:

Modelling Ecosystem - Practical exercises

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Prof. Dr. K. Wirtz - T - 13 horas; TP - 52 horas

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/a

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

N/a

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

Students learn to assess the benefit of mathematical models in environmental management and sciences. They know typical application of mathematical models in environmental sciences and are able to discuss the results critically. Students are able to image selected processes in aquatic ecosystems with numeric simulation models. Curiousness to own model forming for relevant environmental systems and skills in scientific mediation are supported.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

N/a

3.3.5. Syllabus:

This module mediates the fundamental preconditions, working stages and aims in environmental modeling. With the help of plain conceptional models typical questions as well as the main model types and mathematical methods will be introduced. With the help of a focus topic (e.g. biodiversity or eutrophication) existing simulation models will be evaluated as well as own model approaches developed and discussed. Submodels and simulation calculations developed in groups, help to image dynamically consequences of environmental changes and to assess potentials and limits of scenarios. Practical exercises encompasses the work with cellular automata, individual based models and/or equation based models, mainly implemented and analysed in R, MATLAB or NETLOGO.

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

N/a

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

The syllabus covers different fundamental topics regarding environmental modelling and the application of mathematical models to environmental sciences, both from the conceptual point of view and with respect to tools utilisation and development, exhibiting fully coherence with the objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

N/a

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

PPT, computer exercises.

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

N/a

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies allow the creation of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the objectives in an environmental characterized by the interaction with complex examples and case studies.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Haefner, J.W. (2005): Modelling biological systems: principles and applications. 2nd edition.
Soetaert, K & and PMJ Herman (2009): A Practical Guide to Ecological Modelling.*

Mapa IV - Fieldtrip Hydrobiology Poland

3.3.1. Unidade curricular:

Fieldtrip Hydrobiology Poland

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Prof. Dr. Nicola Fohrer - TC - 30 horas

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Dr. Windhorst - TC: 30h.

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

N/a.

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

Students are to learn how to diagnose the inland waters independently (for example a lake or a river) taking into account their biological and physico-chemical parameters. What is more, students will also be able to use the acquired theoretical knowledge in practice (i.e. in nature resources management like restoration, water protection, biomanipulation) and they will learn how to present the results obtained during the field research orally and in writing.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

N/a.

3.3.5. Syllabus:

Any alterations in the way the catchment basin is used, for instance caused by urbanization, the development of industry or agricultural intensification, lead to the deterioration of the quality of surface waters. Monitoring of water quality is, then, the basic method of controlling the water environment. In the diagnosis of the condition of water ecosystem the indices based on physico-chemical and biological parameters (f. e. phytoplankton, periphyton, hydromacrophytes, benthic macroinvertebrates) will be used. In case of eutrophic lakes with permanent domination of cyanobacteria achieving and maintaining the satisfactory quality of waters is often associated with restoration. The evaluation of the water ecosystem affected by restoration will be made by students on the example of Lake Durowskie in the middle of the vegetation period. The following problem tasks for students were chosen: The evaluation of the ecological condition of the lake in connection with macrophyte-based indice

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

N/a.

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

The syllabus covers different fundamental topics regarding diagnose of water quality and the impact of industry and agriculture intensification on the deterioration of surface waters, both from the conceptual point of view and with respect to tools utilisation and development, exhibiting fully coherence with the objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

N/a.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Field work, excursion .

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

N/a.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies allow the creation of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the objectives in an environmental characterized by the interaction with complex examples and case studies.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Ciecierska H. 2008. Macrophyte-based indices of the ecological state of lakes. Dissertations and Monographs 139, Wyd. UWM.
Schaumburg, J., Schmedtje, U., Schranz, Ch., Köpf, B., Schneider, S., Stelzer, D., Hofmann, G., 2005. Instruction Protokoll for the ecological Assessment of Lakes for Implementation of the EU Water Framework Directive: Macrophytes and Phytobenthos. Bavarian Water Management Agency. Munchen. 1–44.
Schiefele, S., Schreiner, C., 1991. The use of diatoms for monitoring nutrient enrichment, acidification and impact of salt in rivers in Germany and Austria.
Whitton, B.A., Rott, E., Friedrich, G. (red.): Use of Algae for Monitoring Rivers. Institut für Botanik. Universität Innsbruck. s. 103–110.
Schoenfelder, I., Gelbrecht, J., Schoenfelder, J., Steinberg, C.E.W., 2002. Relationships between littoral diatoms and their chemical environment in northeastern German lakes and rivers. J. Phycol. 38:66–82.
Wetzel R. G. 2001. Limnology. Lake and River Ecosystems. Third Edition.*

Mapa IV - GIS and Population dynamics in Landscapes

3.3.1. Unidade curricular:

GIS and Population dynamics in Landscapes

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Prof. Dr. Tim Diekötter - OT - 60 horas

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/a

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

N/a

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

Students understand the fundamental difference between geometric objects such as polygons, lines, points and grids, understand geographic coordinate systems, can process and organise raw spatial data to generate geometric objects, have learnt how to find and work with Open Access datasets such as base maps and climate data, can analyse spatial data to study population dynamics, and have gained extensive experience presenting thematic maps to a range of users.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

N/a

3.3.5. Syllabus:

Spatial data will be provided, either in raw form or as processed geometric objects. Geometric objects will be organised in geodatabases and linked with non-spatial data. These geodatabases will be used for the spatial analysis of population data. For the final assignment students can use their own data, if preferred.

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

N/a.

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

The syllabus covers different fundamental topics regarding the use of geographical information systems in population dynamics and landscape ecology, both from the conceptual point of view and with respect to tools utilisation and development, exhibiting fully coherence with the objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

N/a.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures: tutorial lectures and practical exercises.

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

N/a.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies allow the creation of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the objectives in an environmental characterized by the interaction with complex examples and case studies.

3.3.9. Bibliografia principal:

Several papers in indexed journal and books, which change every year, and that will be provided during the course.

Mapa IV - Ecosystem Services in Agroecosystems

3.3.1. Unidade curricular:

Ecosystem Services in Agroecosystems

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Prof. Dr. Tim Diekötter - OT: 60h

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

N/a.

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

Students of this module will be able to comprehend and critically reflect the value of ecosystem services in agroecosystems. They will be able to evaluate the best sampling techniques for different taxa of service providers, use dichotomous keys for the identification of arthropod providers, curate specimens properly and apply different techniques for the quantification of different ecosystem service common in agroecosystems. Students will be capable of describing service provider's lifecycles and adaptations (morphological and behavioral), habitat requirements and their ecological roles and interactions within agroecosystems as a basis for their effective management.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

N/a.

3.3.5. Syllabus:

Lecture: The lecture addresses the ecological and economical value of ecosystem services in agroecosystems. Further, the lecture provides insight on how local and landscape scale factors (e.g., management intensity, landscape configuration) interact with ecosystem services and how agroecosystems can be managed to maximize services. Life cycles and feeding biology of the most important ecosystem service providers will be discussed. Different methodologies will be introduced on how to monitor these providers and on how to assess their contributions. The lecture further includes an introduction in the use of identification tools and keys. Exercise: The exercise includes the monitoring of activity density, species composition and efficiency of

ecosystem providers in agricultural landscapes by using a variety of sampling and observational methods. Further, students will learn to use dichotomous keys to identify arthropod species, which are relevant ecosystem service providers. The collect

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
N/a.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The syllabus covers different fundamental topics regarding ecosystem services in agroecosystems and the interaction with management practices, both from the conceptual point of view and with respect to tools utilisation and development, exhibiting fully coherence with the objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
N/a

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
PPT, computer exercises.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
N/a

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The teaching methodologies allow the creation of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the objectives in an environmental characterized by the interaction with complex examples and case studies.

3.3.9. Bibliografia principal:
Schulze E-D & Mooney HA (Eds.) (1994) Biodiversity and Ecosystem Function. Springer Lovett GM et al. (Eds.) (2005) Ecosystem Function in Heterogeneous Landscapes. Springer Loreau M et al. (Eds.) (2002) Biodiversity and Ecosystem Functioning. Synthesis and Perspectives. Oxford Naeem S et al. (Eds.) (2009) Biodiversity, Ecosystem Functioning & Human Wellbeing. Oxford Kareiva P et al. (Eds.) Natural Capital. Theory and Practice of Mapping Ecosystem Services. Oxford

Mapa IV - Integrated Management of Rural- and Woodland Regions

3.3.1. Unidade curricular:
Integrated Management of Rural- and Woodland Regions

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
Prof. Dr. Tim Diekötter - OT: 60h

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
N/A

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

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
The objective of this course is to enable students to understand concepts of ecological landscape management especially designed for conservation of biodiversity in rural and woodland regions. They learn to assess the effects of different land use systems on biotic and abiotic components and develop suitable management strategies and conservation measures. Students are able to link basic ecological knowledge to issues of environmental management

3.3.5. Conteúdos programáticos:
N/a

3.3.5. Syllabus:
Basics of species and habitat protection, field methods (habitat mapping, recording indicator species), historical landscape analysis, interviewing local experts and stakeholders, creating solutions for a given task in the field of ecological landscape planning and defending their ideas towards the concerned local audience.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
N/a

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The syllabus covers different fundamental topics regarding ecological landscape management, with special focus on the conservation of biodiversity on rural and woodland ecosystems, both from the conceptual point of view and with respect to tools

utilisation and development, exhibiting fully coherence with the objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

N/a.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Excursion, practicals.

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

N/a.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies allow the creation of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the objectives in an environmental characterized by the interaction with complex examples and case studies.

3.3.9. Bibliografia principal:

Literature, maps, relevant data etc. will be provided in the course. Several papers in indexed journal, which change every year will also be provided during the course.

Mapa IV - Principles of Environmental Economics & Environmental Planning

3.3.1. Unidade curricular:

Principles of Environmental Economics & Environmental Planning

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Prof. Dr. Uwe Latacz-Lohmann - OT - 60 horas

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/a

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

N/a

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

Environmental economics: diagnosing environmental problems; instruments of environmental policy in general and of agri-environmental policy in particular; introduction to environmental valuation. Environmental planning: basic planning methods; environmental planning instruments (landscape planning, environmental compatibility check, FFH-directive; intervention, regulation and landscape maintenance settlements. Interfaces for spatial planning, EU Water Framework Directive.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

N/a.

3.3.5. Syllabus:

Environmental economics: students have an overview of environmental economics as a discipline research and teaching. They are able to diagnose environmental problems assess alternative policy instruments with the perspective and analytical tools of economics. They understand the key instruments of agri-environmental policy and are able to follow the ongoing debate about further development of agri-environmental policy in the context of the EU's Common Agricultural Policy. Environmental planning: students understand the interaction of content, method and formal legal basics of planning and have an overview of German and European instruments and results of spatial environmental planning. They are able to interpret, evaluate and apply ecological data and to solve target conflicts.

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

N/a.

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

The syllabus covers different fundamental topics regarding environmental economics and planning to solve target conflicts, both from the conceptual point of view and with respect to tools utilisation and development, exhibiting fully coherence with the objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

N/a.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures: tutorial lectures and seminars

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
N/a.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The teaching methodologies allow the creation of a close work with the students, resulting in a correct achievement of the objectives in an environmental characterized by the interaction with complex examples and case studies.

3.3.9. Bibliografia principal:

urner, R. K., Pearce, D. and I. Bateman (1994): *Environmental Economics: An Elementary Introduction*.
Field, B.C. and M. Field (2006): *Environmental Economics: An Introduction. 4th edition. McGraw-Hill, New York*.
Dabbert, S. et al. (1998): *The Economics of Landscape and Wildlife Conservation. CABI Wallingford*.
Environmental planning: Jessel, B., Tobias, K. (2002): „Ökologisch orientierte Planung“; BMU (Hrsg., 1997): "Landschaftsplanung"; Köppel, J. et al. (1998): "Praxis der Eingriffsregelung"; Kaule, G. (2002) „environ- mental planning“; [Albert, G. et al. (1996): "Bewertung und Planung im Umweltschutz"; Gassner, E. (1995) "Das Recht der Landschaft"];

4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos

D4.1.2. Equipa docente / Teaching staff

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Cristina Maria Moreira Monteiro Leal Canhoto	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ecologia	100	Ficha submetida
Jaime Albino Ramos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ecologia Animal	100	Ficha submetida
João Carlos de Sousa Marques	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Ecologia	100	Ficha submetida
João Carlos Mano Castro Loureiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Biologia	100	Ficha submetida
José Paulo Filipe Afonso de Sousa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ecologia	100	Ficha submetida
Manuel Augusto Simões Graça	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Biologia - Ecologia	100	Ficha submetida
Miguel Ângelo do Carmo Pardal	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Biologia na especialidade de Ecologia	100	Ficha submetida
Paulo Jorge Gama Mota	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Biologia - Ecologia	100	Ficha submetida
Rui Godinho Lobo Girão Ribeiro	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Ecologia	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Pataca Leal Canhoto	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Biologia (Fisiologia)	100	Ficha submetida
Paula Cristina de Oliveira Castro	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Biologia, especialidade em Ecologia	100	Ficha submetida
Maria Teresa Silva Gonçalves	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Biologia (especialidade Fisiologia Vegetal)	100	Ficha submetida
Isabel Luci Pisa Mata da Conceição	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Biologia/Ecologia	100	Ficha submetida
Isabel Maria de Oliveira Abrantes	Professor Catedrático convidado ou equivalente	Doutor		Ecologia Animal	16	Ficha submetida
Alexandra Erfmeier	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Invasion Biology	100	Ficha submetida
Claus-G. Schimming	Equiparado a Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Element fluxes, soil science, ecosystem	100	Ficha submetida
Federico Foders	Professor Catedrático convidado ou equivalente	Doutor		Economics	100	Ficha submetida
Nicola Fohrer	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Soil sciences	100	Ficha submetida
Hans-Rudolf Bork	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Geography, geology, soil sciences	100	Ficha submetida

Joachim Schrautzer	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Biology, Botany	100	Ficha submetida
Uwe Latacz Lohmann	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Agricultural Economics	100	Ficha submetida
Tim Diekötter	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Landscape ecology	100	Ficha submetida
Georg Hörmann	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Ecosystem research	100	Ficha submetida
Wilhelm Windhorst	Leitor ou equivalente	Doutor	Agricultural Sciences	100	Ficha submetida
Kai Wirtz	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Ecosystemmodelling	20	Ficha submetida
Felix Müller	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Biology and Geography	100	Ficha submetida
				2436	

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos * / Full time teaching staff *

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	ETI / FTE	Percentagem / Percentage
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	24	98.522167487685

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado * / Academically qualified teaching staff *

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem / Percentage
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	24.36	100

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialized teaching staff

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	24.36	100
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	0	0

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação / Teaching staff stability and training dynamics

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	24	98.522167487685
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	0	0

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente atualização:

A avaliação do pessoal docente é obrigatória por lei nos países das instituições proponentes deste ciclo de estudos (UC e CAU), bem como nos países das IESs parceiras (Reino Unido, Brasil e Canadá). Os procedimentos de avaliação de desempenho da do

professores na Universidade de Coimbra (UC) estão estabelecidos no "Regulamento da Avaliação de Desempenho dos Docentes da UC" – reg. no. 398/2010, de 5 de maio, e alterado a 17 de maio. Os procedimentos de avaliação do desempenho dos docentes na CAU estão estabelecidos na "Evaluationssatzung für Lehre und Studium der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel vom 10. September 2008" e são baseados na norma "§ 5 Abs. 3 des Hochschulgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Februar 2007 (GVBl. Schl.-H. S.184)". Ambos regulamentos definem os mecanismos para identificar os objetivos de desempenho para cada período de avaliação, indicando claramente a visão da instituição, os seus diferentes níveis, e delineando simultaneamente um quadro de referência claro para avaliar as atividades dos docentes com o objetivo de melhorar seu desempenho. A avaliação de desempenho dos docentes na UC e na CAU leva em consideração quatro dimensões: investigação, ensino, transferência de conhecimento, atividades de gestão e outras tarefas. Para cada dimensão, a avaliação dos docentes pode incluir variáveis quantitativas e qualitativas. A avaliação quantitativa baseia-se num conjunto de indicadores e fatores de desempenho. Cada indicador de desempenho é um critério bem definido da atividade do professor e os fatores representam uma avaliação, definida pelo Conselho Científico ou pelo Diretor da Unidade Orgânica (UO), para cada área temática. Assim, os fatores permitem uma avaliação quantitativa para ajustar o contexto de cada área temática. A avaliação qualitativa é feita por um painel de revisores que avaliam o desempenho dos docentes em cada dimensão. Na UC, a avaliação tem 5 fases (auto-avaliação, validação, avaliação, audiência e homologação) e incluem os seguintes participantes: o professor, o Diretor da UO, o Conselho Científico da UO, a Comissão de Avaliação da UO, o Painel de Avaliadores, o Conselho Coordenador de Avaliação do Desempenho dos Docentes e o Reitor. A avaliação final de cada professor é expressa numa escala com quatro níveis: excelente, muito bom, bom e não relevante. Antes de cada novo ciclo de avaliação, cada UO identifica um conjunto de parâmetros que definem os novos objetivos de desempenho dos professores, garantindo assim a atualização contínua do processo. Em Kiel, a complementar os procedimentos de avaliação a CAU oferece múltiplas ofertas em "Long Life Learning" para apoiar e promover a eficiência no ensino e na investigação. A CAU promove a "Estratégia de Recursos Humanos para Investigadores" que é uma iniciativa da Comissão Europeia, e que na CAU segue um plano de ação elaborado para melhorar continuamente as condições para os docentes e investigadores da universidade.

4.3. Teaching staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:

The evaluation of the academic staff is mandatory by law in the countries of the institutions that are proposing this cycle of studies (UC and CAU) as well as in the HEI partner countries (UK, Brazil and Canada). The academic staff performance evaluation procedures of the University of Coimbra (UC) are set in the "Regulation of Teachers' Performance Evaluation of UC" – regulation no. 398/2010, published on the 5th of May, and amended on the 17th of May. The academic staff performance evaluation procedures at CAU are set in the "Evaluationssatzung für Lehre und Studium der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel vom 10. September 2008 and are based on "§ 5 Abs. 3 des Hochschulgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Februar 2007 (GVBl. Schl.-H. S.184)". Both regulations define the mechanisms to identify teachers' performance goals for each time span of evaluation, clearly stating the institution's vision, across its different levels, and outlining simultaneously a clear reference board to value teachers' activities with the purpose to improve their performance. The teachers' performance evaluation at UC and CAU takes into account four dimensions: research, teaching, knowledge transfer, university management and other tasks. For each dimension, the teachers' evaluation may include two variables: quantitative and qualitative. Quantitative evaluation is based on a set of performance indicators and factors. Each performance indicator is a well-defined aspect of the teacher's activity and the factors represent an evaluation, defined by the Scientific Board or the Director of the Organisational Unit (OU), for each subject area. Thus, factors allow quantitative evaluation to adjust the context of each subject area. The qualitative evaluation is made by a panel of reviewers who evaluate teachers' performance in each dimension. At UC the evaluation procedures have five stages (self-evaluation, validation, evaluation, audience, and homologation) and include the following participants: teacher, OUs' Director, OUs' Scientific Board, OUs' Evaluation Commission, Evaluators Panel, Coordinator Council of Teachers' Performance Evaluation and Rector. The final evaluation of each teacher is expressed in a four-point scale: excellent, very good, good and not relevant. Before each new evaluation cycle each OU identifies, for the subject areas, a set of parameters that define the new goals of teachers' performance and its components, thus ensuring the continuous updating of the process.

At Kiel, complementary to the evaluation procedures - applying for the academic staff - CAU provides multiple offers in "LongLife Learning" to support and advance the efficiency in teaching and research. Furthermore, CAU fully endorses the "Human Resources Strategy for Researchers", an initiative of the European Commission. The implementation of HRS4R at Kiel University follows an action plan devised to continually improve the conditions for researchers at the university.

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afeto ao ciclo de estudos:

O mestrado contará com o apoio técnico de pessoal discente nas diferentes instituições, nomeadamente no que se refere a questões administrativas e de apoio a atividades letivas. Na UC, o IMAE conta com o apoio de 14 dos 34 funcionários do DCV. Os funcionários encontram-se em regime de dedicação exclusiva. No entanto, o seu tempo é repartido pelos primeiro, segundo e terceiro ciclos. Do conjunto de funcionários que prestarão apoio ao IMAE, 3 dos quais técnicos superiores, um dá apoio à plataforma para homologação de júris necessários para a defesa das dissertações. Os restantes dão apoio administrativo (4), contabilidade (2), biblioteca (2) e apoio laboratorial (3). Entre estes, um dá apoio às aulas e dois em laboratórios de investigação.

5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:

The master's degree will count on the technical support of student personnel in the different institutions, in particular, for administrative questions and support to academic activities. In the UC, the IMAE counts with the support of 14 of the 34 employees of DCV on full time, but shared by the first, second, and third cycles of studies. Of the set of employees whom will provide support to the IMAE, 3 of them are graduated, one will provide administrative support to the approval of juries necessary for the defense of the dissertations. The remainder provides administrative support (4), accounting (2), library (2) and laboratory support (3). Of these, one supports classrooms and two in research laboratories.

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

Na UC, o ciclo de estudos irá ter à sua disposição salas de aula teóricas (4) e teórico-práticas (3) e 5 laboratórios pedagógicos. Os alunos do IMAE poderão ainda desenvolver os seus projetos de mestrado nos vários laboratórios de investigação (18) associados às diferentes áreas de investigação do DCV e aos Centros de Investigação, bem como às infraestruturas associadas. Os alunos poderão ainda usufruir das bibliotecas, salas de trabalho e estudo do DCV. Nas restantes instituições, os alunos irão usufruir das salas de aula, laboratórios pedagógicos e de investigação, bibliotecas e salas de estudo associados às várias faculdades onde o IMAE será lecionado.

5.2. Facilities allocated to and/or used by the study programme (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.):

At UC, the study cycle will have at its disposal classrooms for theoretical (4) and theoretical-practical (3) classes, and 5 pedagogical laboratories. IMAE students will also be able to develop their master's projects in several research laboratories (18) associated with the different research areas of the DCV and research centers, as well as its associated infrastructures. Students will also be able to take advantage of DCV's libraries, work rooms and study rooms. In the remaining institutions, students will benefit from classrooms, teaching and research laboratories, libraries and study rooms associated with the various faculties where the IMAE will be taught.

5.3. Indicação dos principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TICs):

Na UC, o ciclo de estudos irá ter à sua disposição computadores, videoprojectores, microscópios óticos, eletrónico, de fluorescência, lupas binoculares, sequenciador, estufas, frigoríficos, e material laboratorial diverso. Estará ainda disponível para a realização de trabalhos de investigação todo o equipamento existente nos diferentes laboratórios de investigação associados ao DCV. Nas restantes instituições, todas as infraestruturas estão devidamente montadas e operacionais para proporcionar formação avançada de elevado nível.

5.3. Indication of the main equipment and materials allocated to and/or used by the study programme (didactic and scientific equipments, materials and ICTs):

At UC, the study cycle will have at its disposal computers, video projectors, optical microscopes, electronic, fluorescence, binocular magnifiers, sequencer, ovens, refrigerators, and diverse laboratory materials. All the existing equipment in the different research laboratories associated with the DCV will also be available for research activities. In the remaining institutions, all infrastructure is properly set up and operational to provide high-level advanced training.

6. Atividades de formação e investigação

Mapa VI - 6.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua Atividade científica

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

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
Centro de Ecologia Funcional - CFE	Muito Bom	Universidade de Coimbra	
Centro de Ciências do Mar e do Ambiente - MARE	Excelente	Universidade de Coimbra	

Perguntas 6.2 e 6.3

6.2. Mapa resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos cinco anos (referenciação em formato APA):

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/b3c691cb-a438-eea0-a97f-59dcc8c7db38>

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

As parcerias internacionais serão efetuadas essencialmente dentro do consórcio. Além da mobilidade de alunos e docentes são promovidas co-orientações de dissertações (e a cooperação científica que daí resulta) entre as diferentes IES. No entanto, as parcerias internacionais, assim como as nacionais, também resultarão na co-supervisão de alunos por docentes ou investigadores de diversas IES internacionais e nacionais com quem os docentes da UC e CAU mantêm colaboração científica estreita (as co-orientações nas teses IMAE chega aos 80%). De salientar que este novo ciclo de estudos contará ainda com a colaboração do programa "CREATE SAFER Training Program on Sustainable AgroEcology" financiado pelo NSERC. Esta parceria, liderada pela UC e pela Universidade de Saskatchewan (IES parceira), visa, numa primeira etapa atrair alunos Canadianos para o IMAE e possibilitar a mobilidade de alunos do IMAE em universidades do consórcio CREATE SAFER.

6.3. List of the main projects and/or national and international partnerships, integrating the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme:

International partnerships will be carried out essentially within the consortium. In addition to the mobility of students and lecturers, co-orientations of dissertations (and the resulting scientific cooperation) between different HEIs are promoted. However, international as well as national partnerships will also result in co-supervision of students by teachers or researchers from various international and national HEIs with whom UC and CAU faculty members maintain close scientific collaboration (the co-orientations in the IMAE theses reaches 80%). It is worth mentioning that this new study cycle will also count on the collaboration of the "CREATE SAFER Training Program on Sustainable AgroEcology" funded by the NSERC. This partnership,

led by UC and the University of Saskatchewan (partner HEI), aims at first attracting Canadian students to the IMAE and subsequently enabling the mobility of IMAE students in universities of the CREATE SAFER consortium.

7. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artísticas, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

7.1. Descreva estas atividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objetivos da instituição:
Os projetos de I&D desenvolvidos pelo consórcio estão fortemente enquadrados na missão das IES envolvidas. Os projetos, ao responderem a questões relacionadas com diferentes desafios sociais, contribuindo para a implementação de medidas de resolução de problemas, estão fortemente ligados às necessidades do mercado de trabalho. Via a frequência de uma formação avançada de excelência ministrada nas distintas IES, os alunos obtêm uma série de competências lhes facilita a inserção no mercado de trabalho nos seus países de origem. Por último, a participação dos alunos na prestação de serviços efetuada pelos diferentes centros de investigação associados ao programa permite-lhes um contacto estreito com a realidade da produção e processamento de informação em meio empresarial. De salientar que alunos IMAE desenvolveram a sua investigação no âmbito de prestações de serviços (no caso da UC na área de toxicologia ambiental a serviços prestados à SHELL e à the Navigator Company).

7.1. Describe these activities and if they correspond to the market needs and to the mission and objectives of the institution:
The R&D projects developed by the consortium are strongly framed in the mission of the participating HEI. By responding to issues related to different societal challenges, contributing to the implementation of problem-solving measures, these projects are strongly linked to labor market needs. Because of the advanced training provided in the different HEIs, students obtain a series of skills that facilitate their insertion in the labor market in their countries of origin. Finally, the participation of students in the service rendering activities carried out at the different research centers associated with the program, allows them to have close contact with the reality of the production and processing of information in a business environment. It should be noted that IMAE students have developed their research in service rendering projects (in the case of UC services in environmental toxicology to SHELL and the Navigator Company).

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

8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares com base nos dados do Ministério que tutela o emprego:

Tendo como termo comparativo o Mestrado em Ecologia da FCTUC, o nível de empregabilidade é o seguinte: 62,5% dos diplomados obtiveram emprego em sectores de actividade relacionados com a área do ciclo de estudos e 6,8% dos diplomados obtiveram emprego em outros sectores de atividade. Relativamente às edições anteriores do IMAE (desde a edição de 2008-2010) a empregabilidade foi de 100% em sectores de atividade relacionadas com a área do ciclo de estudos. A maioria dos diplomados ingressou em Programas de Doutoramento em diferentes países, mas uma percentagem considerável ingressou na vida académica ou no sector público ou empresarial nos seus países de origem.

8.1. Evaluation of the graduates' employability based on Ministry responsible for employment data:
Compared to the MSc in Ecology of the FCTUC, the level of employability is as follows: 62.5% of graduates obtained employment in sectors related to the study cycle and 6.8% of graduates obtained employment in other fields sectors of activity. Regarding the previous editions of IMAE (since the 2008-2010 edition), employability was 100% in sectors of activity related to the area of the study cycle. Most graduates entered PhD programs in different countries, but a considerable proportion entered the academic life or in the public or business sector in their countries of origin.

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

No caso específico do IMAE, pelo fato de ele não estar registado na DGES nas suas edições anteriores (tal como explicado no ponto A16) este ponto não se aplica. No entanto, é de referir que para o número máximo de 25 vagas por edição, o número de candidaturas recebidas anualmente oscilou entre as 250 a 350. Todas as edições do IMAE preencheram todas as vagas disponíveis, sendo que o número de estudantes "self-paying" tem vindo a aumentar anualmente (entre 10 e 15). Isto demonstra a atratividade deste mestrado, onde alunos que não possuem qualquer tipo de financiamento externo estão dispostos a pagar a sua formação.

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

In the specific case of IMAE, because the course is not registered DGES in its previous editions (as explained in point A16) this point does not apply. However, it should be noted that for the maximum number of 25 places per edition, the number of applications received annually ranged from 250 to 350. All editions of the IMAE filled all available vacancies, with the number of "self-paying" increasing annually (between 10 and 15). This demonstrates the attractiveness of this master's course, where students who do not have any kind of external funding are willing to pay for their training.

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

Tal como referido no ponto 6.3, as parcerias científicas estabelecidas efetuam-se via a co-orientação de alunos por docentes ou investigadores de diferentes IES ou com o apoio logístico de diferentes entidades. Tal como ocorre no Mestrado em Ecologia da FCTUC e também com alunos do atual IMAE, essas parcerias já foram estabelecidas não apenas com IESs da região (Escola

Superior Agrária de Coimbra, Universidade de Aveiro, Instituto Politécnico de Leiria, Universidade da Beira Interior), mas também com empresas (e.g., BLC3, FitoLab, Sinergiae) e órgãos públicos (Câmara Municipal da Lousã, CM Miranda do Corvo, CM Mira).

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

As mentioned in point 6.3, established scientific partnerships are carried out via the co-orientation of students by professors or researchers from different HEIs or with the logistic support of different entities. As occurring with the Master in Ecology from FCTUC and also with students from the current IMAE, these partnerships have already been established not only with HEIs in the region (Coimbra Higher School of Agriculture, University of Aveiro, Polytechnic Institute of Leiria, Beira Interior University), but also with companies (eg, BLC3, FitoLab, Sinergiae) and public entities (Câmara Municipal da Lousã, CM Miranda do Corvo, CM Mira).

9. Fundamentação do número de créditos ECTS do ciclo de estudos

9.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do Decreto-Lei 63/2016, de 13 de setembro):

Cumprindo o disposto nas alíneas a) e b) do nº 1 do artigo 20º do Decreto-Lei nº 74/2006 de 24 de Março, 2ª série o presente ciclo de estudos inclui um curso de especialização, constituído por unidades curriculares semestrais correspondentes a 90 ECTS, e uma dissertação de natureza científica original e especialmente realizada para este fim, correspondente a 30 ECTS. De acordo com a referida legislação (artigo 18º), o ciclo de estudos conducente ao grau de mestre pelo ensino universitário deve ter entre 90 e 120 ECTS e uma duração compreendida entre 3 e 4 semestres. Para que os alunos adquiram uma especialização sólida de natureza académica, e com recurso à investigação, tal como refere a legislação, são propostos 120 ECTS, o que tem por objetivo primar pela qualidade da formação dos mestrandos.

9.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decree-Law 63/2016, of September 13th):

In accordance the paragraphs a) and b) of Nº 1 of the article 20th of Decree-Law no. 74/2006 of March 24, 2nd series, the present study cycle includes a specialization course, consisting of semester curricular units corresponding to 90 ECTS, and a dissertation of original scientific nature and specially made for this purpose, corresponding to 30 ECTS. According to the mentioned legislation (article 18), the study cycle leading to the degree of Master of Science by a university must have between 90 and 120 ECTS, and a duration between 3 and 4 semesters. In order for the students to acquire a solid academic specialization, and with the development of scientific research, as mentioned in the legislation, 120 ECTS are purposed, which has as propose to promote a high-quality master training.

9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:

A metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares baseou-se no investimento em termos de horas de estudo por cada hora de aula presencial. Assim, considerando que as unidades curriculares do mestrado IMAE irão funcionar no formato de curso avançado de duas semanas, o que se traduz em 70h-80h de aulas presenciais e cerca de 85h-95h não presenciais, alocadas ao estudo, preparação de trabalhos e avaliação, totalizando em média 162h, e equivalendo a 6 ECTS.

9.2. Methodology used for the calculation of the ECTS credits of the curricular units:

The methodology used in the calculation of the credits ECTS of the curricular units was based upon the investment in terms of hours of study per hour of classroom instruction. Considering that the IMAE master's courses will work in the format of advanced courses of two-weeks, which translates into 70h-80h of face-to-face classes and about 85h-95h autonomous work, allocated for the study, assessments/report's preparation and evaluation, resulting in average to 162h, which is equivalent to 6 ECTS.

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

Na atribuição dos créditos das disciplinas foi necessário calcular o investimento em termos de horas de estudo por cada hora de aula presencial. Para este efeito, efetuaram-se inquéritos aos alunos e aos professores do IMAE. Pediu-se aos inquiridos que indicassem, para cada disciplina (curso avançado de duas semanas), o tempo alocado em estudo, preparação de trabalhos e avaliação.

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

For the attribution of the credits of the courses, it was necessary to calculate the investment in terms of hours of study for each hour of the face-to-face classes. For this purpose, students and lectures of IMAE were inquired. Respondents were asked to indicate, for each course (two-week advanced course), the time allocated for study, job preparation and assessment.

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

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

A comparação com Universidades de Referência foi efetuada tendo em conta as IES europeias do top 500 de instituições

mundiais do QS World University Rankings. Foram ainda considerados 7 cursos de Mestrado ERASMUS MUNDUS. Em termos comparativos com o 2º ciclo proposto são de salientar os seguintes pontos em comum com os cursos analisados: (1) Possibilidade de optar por um perfil vocacionado para a preparação para o 3º ciclo ou por um perfil profissionalizante (com unidades curriculares com uma forte componente aplicada); (2) Flexibilidade em termos de escolha de opções; (3) Inclusão de unidades curriculares uma forte componente prática (laboratório e/ou campo) durante o 1º ano; (4) Obrigatoriedade em realizar seminários, conhecendo o trabalho realizado pelos restantes participantes e divulgando o seu trabalho; (5) Elevada mobilidade, possibilitando a interação com alunos das IES dos respetivos consórcios e ainda o contacto com diferentes realidades em termos de ensino e investigação.

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

The comparison with Reference Universities was made considering the European HEIs of the top 500 of the world institutions of QS World University Rankings. Seven ERASMUS MUNDUS Masters courses were also considered. In comparative terms with the proposed 2nd cycle, the following common points with the courses analysed should be highlighted: (1) Possibility of choosing a profile geared towards preparation for the 3rd cycle or a vocational profile (with curricular units with a strong applied component); (2) Flexibility in terms of choice of optional courses; (3) Inclusion of curricular units with a strong practical component (laboratory and / or field) during the first year; (4) Obligation to attend seminars, knowing the work done by the other participants and presenting their work; (5) High mobility, allowing the interaction with students of the HEI of the respective consortia and also the contact with different realities in terms of teaching and research.

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

Dadas as características particulares deste ciclo de estudos (grau conjunto com a participação de diferentes EIS estrangeiras e fortemente vocacionado para atrair alunos de múltiplas nacionalidades) a comparação ao nível dos objetivos de aprendizagem foi efetuada apenas ao nível dos mestrados com a mesma tipologia, especificamente mestrados "Erasmus Mundus" e "Erasmus+" onde os objetivos, à semelhança dos objetivos do IMAE são promover uma aprendizagem interdisciplinar, dentro de um contexto extensivamente internacional para formar graduados com um amplo portfólio de conhecimentos e competências práticas. Os mestrados analisados (e.g., EUROAQUAE+, IMBRSea, PlantHe, MEDfOR, MESPOM, SUTROFO, SUFONAMA, TROPIMUNDO) estão fortemente vocacionados para a integração dos alunos no mercado de trabalho nas diversas áreas onde os mestrados se inserem, sendo comum a todos eles, e tendo em comum com o IMAE, que os alunos obtenham/adquiram (sensu lato) (1) Conhecimentos para avaliar e aplicar conceitos de gestão complexos necessários para resolver os desafios ambientais atuais e futuros; (2) Conhecimento de métodos na análise de sistemas, modelação, sistemas de informação geográfica e gestão de dados; (3) Capacidades de gestão e interpretação de dados avançados a partir de estudos de avaliação de qualidade ambiental. Todos estes ciclos de estudos, incluindo o IMAE, pretendem ainda que os alunos (1) Aprendam a integrar conhecimentos teóricos e práticos numa análise sistémica e numa perspetiva holística para promoverem uma gestão sustentável e adaptativa de diversos aspetos ambientais sob diferentes contextos sociais e económicos; (2) Desenvolvam competências de comunicação e de colaboração através do trabalho em redes internacionais e interdisciplinares. Assim, o ciclo de estudos proposto está completamente alinhado com os objetivos de aprendizagem de cursos com tipologia semelhante e amplamente reconhecidos.

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

Given the particular characteristics of this study cycle (joint degree with the participation of different international EIS and strongly focused for attracting students of multiple nationalities), the comparison of the learning objectives was carried out only at the level of masters with the same typology, particularly "Erasmus Mundus" and "Erasmus +" master courses where objectives, like the objectives of the IMAE, are to foster interdisciplinary learning within an international context to train graduates with a broad portfolio of knowledge and practical skills. The master courses analyzed (eg, EUROAQUAE +, IMBRSea, PlantHe, MEDfOR, MESPOM, SUTROFO, SUFONAMA, TROPIMUNDO) are strongly focused on the integration of students in the labor market in the different areas where the masters are inserted, being common to all of them, and having in common with the IMAE, that students obtain / acquire (sensu lato) (1) Knowledge to evaluate and apply complex management concepts needed to solve current and future environmental challenges; (2) Knowledge of methods in systems analysis, modeling, geographic information systems and data management; (3) Advanced data management and interpretation capabilities based on environmental quality assessment studies. Students from all these study cycles, including the IMAE, also intended to (1) Learn to integrate theoretical and practical knowledge into a systemic and holistic perspective to promote sustainable and adaptive management of various environmental aspects under different social and economic contexts; (2) Develop communication and collaboration skills through work in international and interdisciplinary networks. Thus, the proposed study cycle is completely in line with the learning objectives of courses with a similar typology and widely recognized.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
<sem resposta>

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

<sem resposta>

Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes

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

<sem resposta>

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

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

<sem resposta>

11.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

11.4. Orientadores cooperantes

Mapa IX. Normas para a avaliação e seleção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes

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

<sem resposta>

Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei)

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

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

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

O Mestrado Internacional em Ecologia Aplicada tem como objetivo oferecer uma formação especializada, inter e multidisciplinar, a um nível avançado em diferentes áreas da Ecologia Aplicada. A formação científica e técnica, adquirida num esquema de ampla mobilidade, permite formar profissionais altamente qualificados com perfil vocacionado para o mercado de trabalho na área de Ambiente, incluindo a biomonitorização ambiental, gestão de ecossistemas e conservação, ou com perfil vocacionado para investigação aplicada. A natureza internacional deste mestrado é visível não apenas pela composição do consórcio, pela diversidade de origens e culturas dos alunos, bem como pela colaboração de professores estrangeiros na leção das diferentes unidades curriculares. Estes aspetos abrem perspetivas para uma especialização atual e globalizante dos alunos necessárias à integração num mercado de trabalho internacional.

12.1. Strengths:

The International Master in Applied Ecology aims to offer a specialized, interdisciplinary and multidisciplinary advanced training in different areas of Applied Ecology. The scientific and technical training acquired under a strong mobility scheme enables highly qualified professionals with a job market profile in the area of Environment, including environmental biomonitoring, ecosystem management and conservation, or with a vocational profile for applied research. The international nature of this master's degree is visible not only by the composition of the consortium, the diversity of origins and cultures of the students, as well as collaboration of foreign lecturers in the different curricular units. These aspects open perspectives to a current and globalizing specialization of the students needed for integrating an international labour market.

12.2. Pontos fracos:

Muito embora a atratividade do mestrado seja elevada a nível internacional, seria desejável atrair também alunos nacionais.

Embora a formação obtida pelos alunos seja muito vocacionada para o mercado de trabalho, a interação com entidades empregadoras do setor público e privado é ainda reduzida (quando comparada com o seguimento para um 3º ciclo), devendo ser incrementada.

12.2. Weaknesses:

Although the attractiveness of the master's program is high internationally, it would be desirable to attract national students as well. Although the training obtained by the students is very vocation for the labour market, the interaction with employers of the public and private sector is still reduced (when compared with the follow-up for a 3rd cycle), and should be increased.

12.3. Oportunidades:

A elevada oferta de unidades curriculares (com participação de convidados de outras Universidades Nacionais ou Internacionais ou ligados a Empresas Públicas ou Privadas), a possibilidade de colaboração com investigadores associados a diferentes Centros de Investigação Nacionais e Internacionais, e a possível integração em projetos de investigação em curso, proporciona aos alunos deste mestrado a oportunidade de adquirirem conhecimentos vastos na área de ecologia aplicada, de entrar em contacto e de participar em atividades de investigação de topo ou de intervenção no meio ambiente. Este contacto abre perspectivas, fornece "know how" e estabelece ligações com mercado de trabalho. Permite também aos alunos aprofundarem a sua formação seguindo para o terceiro ciclo se o desejarem.

12.3. Opportunities:

The high number of curricular units (with the participation of guests from other National or International Universities or linked to Public or Private Companies), the possibility of collaboration with researchers associated to different National and International Research Centres, and the possible integration in research projects in progress, provides the students of this master's degree with the opportunity to acquire vast knowledge in the field of applied ecology, to get in touch and to participate in top research activities or intervention in the environment. This contact opens perspectives, provides "know how" and establishes links with the labour market. It also allows students to deepen their training by going to the third cycle if they wish.

12.4. Constrangimentos:

O grande constrangimento ao funcionamento deste mestrado é de ordem financeira já que este depende exclusivamente da existência de candidatos com capacidade para se auto financiarem ou de procurar financiamento nos seus países de origem. Devido à diferença em termos de propinas existente nas diferentes IESs participantes e à necessidade em gerir de forma economicamente sustentável o curso, o número de alunos inscritos poderá condicionar a sua escolha relativa ao ramo de especialização, mas essencialmente em relação à mobilidade.

12.4. Threats:

The greatest constraint to this master's degree is a financial one, as it depends exclusively on the existence of candidates with the capacity to self-finance or to seek funding in their countries of origin. Due to the difference in tuition fees in the different participating HEIs and the need to manage the course in an economically sustainable way, the number of enrolled students may condition their choice in specialization, but essentially in relation to their mobility choice.

12.5. CONCLUSÕES:

Pelos diferentes aspetos apresentados nesta análise SWOT, e apesar dos pontos fracos e constrangimentos existentes, este novo ciclo de estudos apresenta-se como uma mais valia não apenas para a IESs envolvidas (ao promover a sua internacionalização e potenciar colaborações de ordem científica entre os respetivos investigadores), mas essencialmente para os alunos que o frequentarem. A frequência do IMAE possibilita-lhes uma educação de excelência e a aquisição de conhecimentos e competências em diferentes áreas da Ecologia e Ambiente, preparando-os para o ingresso o mercado de trabalho com atuação num leque alargado de possibilidades.

12.5. CONCLUSIONS:

Due to the different aspects presented in this SWOT analysis, and despite the existing weaknesses and constraints, this new cycle of studies presents itself as an added value not only for the HEIs involved (by promoting their internationalization and fostering scientific collaborations among the respective researchers), but essentially for the students who attend it. The frequency of the IMAE allows them an excellent education and the acquisition of knowledge and skills in different areas of Ecology and Environment, preparing them to enter the labour market with a wide range of possibilities.