

NCE/17/00042 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior:

Universidade De Aveiro

A1.a. Outras Instituições de ensino superior:

Universidade Do Minho

Universidade Do Porto

Universidade De Trás-Os-Montes E Alto Douro

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

Universidade De Aveiro

Escola De Ciências Da Vida E Do Ambiente (UTAD)

Faculdade De Ciências (UP)

Instituto De Ciências Biomédicas De Abel Salazar

Escola De Ciências (UM)

Escola De Engenharia (UM)

A3. Designação do ciclo de estudos:

Ciência, Tecnologia e Gestão do Mar

A3. Study programme name:

Marine Science, Technology and Management

A4. Grau:

Doutor

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Ciências do Mar

A5. Main scientific area of the study programme:

Marine Sciences

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:

433

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:

624

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

180

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

3 anos

A8. Duration of the study programme (art.º 3 Decree-Law 63/2016, September 13th):*3 years***A9. Número máximo de admissões (artº 64º, Lei 62/2007 de 10 de Setembro):***50***A10. Condições específicas de ingresso:***As condições estabelecidas na legislação nacional. Em particular, poderão ser aceites os candidatos que satisfaçam ao menos um dos seguintes critérios:*

- *Possuam grau de Mestre ou equivalente em Ciências, Tecnologias e Gestão do Mar, ou Recursos Biológicos Aquáticos ou Ciências do Mar - Recursos Marinhos ou outras áreas de Engenharia ou de Ciências afins.*
- *Possuam grau de Licenciado por uma universidade nacional ou estrangeira e sejam detentores de CV escolar ou científico relevante e com capacidade científica reconhecida pela Comissão Académica do Do*Ma).*
- *Sejam detentores de CV escolar, científico ou profissional relevante e apropriado pela Com. Académica do Do*Mar.*

*Adicionalmente, os candidatos devem ter nível B1 de proficiência em Inglês falado e escrito.**São propostas 100 vagas para a totalidade do consórcio. Para as universidades portuguesas as vagas são: UA - 20; UP - 20; UM - 5, UTAD - 5.***A10. Specific entry requirements:***The conditions established in the national legislation. In particular, at least one of the following criteria have to be fulfilled:*

- *To hold a Master degree or legal equivalent, in Marine Science, Technology and Management or Aquatic Biological Resources or Marine Sciences – Marine Resources, or other related areas in Engineering or Science.*
- *To hold an undergraduate degree from a national or foreign university, that is recognised as appropriate by the Academic Commission of Do*Mar.*
- *To hold a professional or scientific curriculum that is considered relevant and appropriate by the Academic Commission of Do*Mar.*

*Additionally, the candidates must have a B1 level of proficiency in spoken and written English.**There are 100 vacancies proposed for the whole consortium. For the Portuguese universities vacancies are: UP-20; UA - 20; UM - 5 and UTAD - 5.***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:**

Observação do Oceano e Alterações Globais
 Uso Sustentável de Recursos Marinhos
 Gestão Integrada dos Oceanos
 Progresso Tecnológico, Engenharia e Gestão Empresarial

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

Ocean Observation and Global Change
 Sustainable Use of Marine Resources
 Integrated Management of the Sea
 Technological Progress, Engineering and Business Management

A12. Estrutura curricular

Mapa I - Observação do Oceano e Alterações Globais**A12.1. Ciclo de Estudos:***Ciência, Tecnologia e Gestão do Mar*

A12.1. Study Programme:*Marine Science, Technology and Management***A12.2. Grau:***Doutor***A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Observação do Oceano e Alterações Globais***A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Ocean Observation and Global Change***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*
Ciências do Mar / Marine Sciences	CMAR	158	8
Qualquer Área Científica / Any Scientific Area	QAC	0	14
(2 Items)		158	22

Mapa I - Uso Sustentável de Recursos Marinhos**A12.1. Ciclo de Estudos:***Ciência, Tecnologia e Gestão do Mar***A12.1. Study Programme:***Marine Science, Technology and Management***A12.2. Grau:***Doutor***A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Uso Sustentável de Recursos Marinhos***A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Sustainable Use of Marine Resources***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*
Ciências do Mar / Marine Sciences	CMAR	158	8
Qualquer Área Científica / Any Scientific Area	QAC	0	14
(2 Items)		158	22

Mapa I - Gestão Integrada dos Oceanos**A12.1. Ciclo de Estudos:***Ciência, Tecnologia e Gestão do Mar***A12.1. Study Programme:***Marine Science, Technology and Management***A12.2. Grau:**

*Doutor***A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Gestão Integrada dos Oceanos***A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Integrated Management of the Sea***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*
Ciências do Mar / Marine Sciences	CMAR	158	8
Qualquer Área Científica / Any Scientific Area	QAC	0	14
(2 Items)		158	22

Mapa I - Progresso Tecnológico, Engenharia e Gestão Empresarial**A12.1. Ciclo de Estudos:***Ciência, Tecnologia e Gestão do Mar***A12.1. Study Programme:***Marine Science, Technology and Management***A12.2. Grau:***Doutor***A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Progresso Tecnológico, Engenharia e Gestão Empresarial***A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Technological Progress, Engineering and Business Management***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*
Ciências do Mar / Marine Sciences	CMAR	158	8
Qualquer Área Científica / Any Scientific Area	QAC	0	14
(2 Items)		158	22

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:***Universidades de Aveiro (Aveiro), Porto (Porto), Minho (Braga e Guimarães) e Trás-os-Montes e Alto Douro (Vila Real).*

A14. Premises where the study programme will be lectured:

Universities of Aveiro (Aveiro), Porto (Porto), Minho (Braga e Guimarães) and Trás-os-Montes e Alto Douro (Vila Real).

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

[A15_Creditacao_formacao_profissional.pdf](#)

A16. Observações:

*O programa doutoral Do*Mar é oferecido como um grau conjunto pelas universidades de Aveiro, Porto, Minho, UTAD, Vigo, Santiago de Compostela e Coruña, de acordo com o Convénio Reitoral e a Adenda ao Convénio Reitoral em anexo a esta candidatura. De acordo com estes documentos são ainda instituições de acolhimento, mas sem atribuição de grau, o Instituto Espanhol de Oceanografia e o Conselho Superior de Investigação Científica de Espanha. O diploma é emitido pela universidade onde o aluno está inscrito, fazendo-se constar do mesmo o carácter de grau conjunto emitido por todas as universidades participantes no convénio. o Do*Mar foi originalmente submetido para acreditação preliminar pela A3ES em 2012 (NCE/12/01336), sem a Universidade do Porto, tendo recebido acreditação preliminar até Janeiro de 2019. A presente submissão destina-se a associar a Universidade do Porto ao consórcio. O Do*Mar emana das atividades do Campus do Mar (<http://campusdomar.es/es>), campus de ensino e investigação de excelência que aspira ser a força motriz de uma rede transfronteiriça e integrada de unidades de investigação, ensino e transferência de tecnologia na Euro-Região Galiza-Norte/Centro de Portugal.*

*Desde a primeira edição (2012-13 em Espanha, 2013-2014 em Portugal), matricularam-se no Do*Mar 220 alunos (15% dos quais nas universidades portuguesas), de 20 nacionalidades, tendo 12 defendido já a tese. Quase todos estes alunos beneficiam de bolsas atribuídas pelos Programas Doutorais FCT, pelo NORTE 2020, pela Xunta da Galicia, e por outras entidades dos respetivos países de origem. No âmbito do financiamento como PD-FCT, são ainda parceiros associados a Universidade de St Andrews, a Estação de Biologia de Roscof e o Instituto Oceanográfico de S Paulo. Estes parceiros funcionam como instituições de acolhimento durante os períodos de mobilidade.*

*Do*Mar proporciona um ambiente de investigação direcionado para a resolução de problemas em tópicos de ponta das ciências marinhas, ajustado aos objetivos académicos e de carreira de cada estudante. O percurso curricular inclui formação obrigatória em tópicos avançados, competências transversais e interpessoais, e publicação em jornais científicos internacionais indexados, bem como estadias de investigação e formação nos parceiros internacionais.*

*Nos termos do Convénio Reitoral, o Do*Mar é governado por uma Comissão Académica (CA), constituída por representantes de todas as instituições que subscreveram o Convénio. A CA é responsável pela designação dos orientadores e pela aprovação, sob parecer dos orientadores, do plano de formação de cada aluno, o qual é descrito num Plano de Investigação que inclui cursos, estadias de investigação, conferências, artigos científicos e outras atividades de formação. A CA é ainda responsável pelo menu de cursos e de atividades de formação oferecidos em cada ano, bem como pela designação de uma Comissão de Acompanhamento da Tese específica para cada aluno.*

A16. Observations:

*The Do*Mar doctoral program is offered as a joint degree by UA, UP, UM, UTAD, Vigo, Santiago de Compostela and Coruña, according to the Rector's Agreement and the Addendum to the Rector's Agreement attached to this application. Are also host institutions, but without attribution of degree, the Spanish Institute of Oceanography and the Higher Council of Scientific Research of Spain. The diploma is issued by the university where the student is enrolled, and includes a mention to the joint character of the degree issued by all the universities participating in the agreement. Do*Mar was originally submitted for preliminary accreditation by the A3ES in 2012 (NCE / 12/01336), without UP, and received preliminary accreditation until January 2019. The present submission is intended to associate the UP with the consortium. Do*Mar emanates from the Campus do Mar activities (<http://campusdomar.es/es>), a teaching and research campus of excellence that aspires to be the driving force behind a cross-border and integrated network of research, teaching and technology transfer units in the Euro-Region Galicia-North/Central Portugal.*

*Since the first edition (2012/13 in Spain, 2013/14 in Portugal), 231 students (15% of which in Portuguese universities), from 20 nationalities, have enrolled in Do*Mar, 12 of whom already defended the thesis. Almost all of these students benefit from grants awarded by the Doctorate Programs FCT, NORTE 2020, the Xunta de Galicia, and other entities from their respective countries of origin. In the scope of the PD-FCT funding, the U St Andrews, the Biology Station of Roscof and the Oceanographic Institute of S Paulo are also associated partners. These partners act as hosting institutions during the mobility periods.*

*Do*Mar provides a problem-solving research environment in cutting-edge marine science topics, and is designed to fit each student's academic and career goals. The course includes compulsory training in advanced topics, transversal and interpersonal skills, and publication in indexed journals, as well as research stays and training in the international partners.*

*According to the Rectoral Agreement, Do*Mar is governed by an Academic Committee (AC), composed of representatives of all the signatory institutions. The training plan for each student, including courses, research stays, conferences, scientific articles and training activities, decided with the supervisors and the Thesis Committee and incorporated in a Research Plan, which shall be approved by the Academic Committee. The AC is responsible for the supervisors indication and by the approval, upon advise from the supervisors, by the training programme of each student, which is described in a Research Plan. The AC is also responsible for the menu of courses and training activities offered each year, as well as for the designation of a Thesis Committee specific for each student.*

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Convénio Reitoral Pag 1

1.1.1. Órgão ouvido:

Convénio Reitoral Pag 1

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

[1.1.2._ConvénioReitoralP01.pdf](#)

Mapa II - Convénio Reitoral Pag 2

1.1.1. Órgão ouvido:

Convénio Reitoral Pag 2

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

[1.1.2._ConvénioReitoralP02.pdf](#)

Mapa II - Convénio Reitoral Pag 3

1.1.1. Órgão ouvido:

Convénio Reitoral Pag 3

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

[1.1.2._ConvénioReitoralP03.pdf](#)

Mapa II - Convénio Reitoral Pag 4

1.1.1. Órgão ouvido:

Convénio Reitoral Pag 4

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

[1.1.2._ConvénioReitoralP04.pdf](#)

Mapa II - Convénio Reitoral Pag 5

1.1.1. Órgão ouvido:

Convénio Reitoral Pag 5

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

[1.1.2._ConvénioReitoralP05.pdf](#)

Mapa II - Convénio Reitoral Pag 6

1.1.1. Órgão ouvido:

Convénio Reitoral Pag 6

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

[1.1.2._ConvénioReitoralP06.pdf](#)

Mapa II - Convénio Reitoral Pag 7

1.1.1. Órgão ouvido:

Convénio Reitoral Pag 7

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

[1.1.2._ConvénioReitoralP07.pdf](#)

Mapa II - Convénio Reitoral Pag 8

1.1.1. Órgão ouvido:

Convénio Reitoral Pag 8

1.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[1.1.2._ConvenioReitoralP08.pdf](#)

Mapa II - Convénio Reitoral Pag 9

1.1.1. Órgão ouvido:
Convénio Reitoral Pag 9

1.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[1.1.2._ConvenioReitoralP09.pdf](#)

Mapa II - Convénio Reitoral Pag 10

1.1.1. Órgão ouvido:
Convénio Reitoral Pag 10

1.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[1.1.2._ConvenioReitoralP10.pdf](#)

Mapa II - Adenda ao Convénio Reitoral Pag 1-2

1.1.1. Órgão ouvido:
Adenda ao Convénio Reitoral Pag 1-2

1.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[1.1.2._ConvenioReitoralAdendaP1-2.pdf](#)

Mapa II - Adenda ao Convénio Reitoral Pag 3-4

1.1.1. Órgão ouvido:
Adenda ao Convénio Reitoral Pag 3-4

1.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[1.1.2._ConvenioReitoralAdendaP3-4.pdf](#)

Mapa II - Aveiro: Despacho Reitoral

1.1.1. Órgão ouvido:
Aveiro: Despacho Reitoral

1.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[1.1.2._Aveiro Despacho Reitoral.pdf](#)

Mapa II - Aveiro: Conselho Científico

1.1.1. Órgão ouvido:
Aveiro: Conselho Científico

1.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[1.1.2._Aveiro Deliberação CC.pdf](#)

Mapa II - Aveiro: Conselho Pedagógico

1.1.1. Órgão ouvido:
Aveiro: 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._Aveiro Deliberação CP.pdf](#)

Mapa II - Aveiro: Pareceres CEDSAM e IEETA

1.1.1. Órgão ouvido:
Aveiro: Pareceres CEDSAM e IEETA

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

[1.1.2._Aveiro Pareceres CESAM e IEETA.pdf](#)**Mapa II - Minho: Comissão Pedagógica do Senado****1.1.1. Órgão ouvido:**

Minho: Comissão Pedagógica do Senado

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

[1.1.2._Minho Deliberação CP Senado.pdf](#)

Mapa II - UTAD: Conselho Científico Escola Ciências da Vida e do Ambiente**1.1.1. Órgão ouvido:**

UTAD: Conselho Científico Escola Ciências da Vida e do Ambiente

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

[1.1.2._UTAD Deliberação CC ECVA.pdf](#)

Mapa II - UTAD: Conselho Pedagógico Escola Ciências da Vida e do Ambiente**1.1.1. Órgão ouvido:**

UTAD: Conselho Pedagógico Escola Ciências da Vida e do Ambiente

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

[1.1.2._UTAD Deliberação CP ECVA.pdf](#)

Mapa II - UTAD: Parecer CITAB**1.1.1. Órgão ouvido:**

UTAD: Parecer CITAB

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

[1.1.2._UTAD Parecer CITAB.pdf](#)

Mapa II - UTAD: Parecer CQ**1.1.1. Órgão ouvido:**

UTAD: Parecer CQ

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

[1.1.2._UTAD Parecer CQ.pdf](#)

Mapa II - UTAD: Conselho Académico**1.1.1. Órgão ouvido:**

UTAD: Conselho Académico

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

[1.1.2._UTAD Deliberação CA.pdf](#)

Mapa II - Porto: Despacho Reitoral**1.1.1. Órgão ouvido:**

Porto: Despacho Reitoral

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

[1.1.2._Porto Despacho Reitoral.pdf](#)

Mapa II - Porto: Conselho Científico ICBAS**1.1.1. Órgão ouvido:**

Porto: Conselho Científico ICBAS

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

[1.1.2._Porto Deliberação CC ICBAS.pdf](#)

Mapa II - Porto: Conselho Pedagógico ICBAS**1.1.1. Órgão ouvido:***Porto: Conselho Pedagógico ICBAS***1.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):**[1.1.2._Porto Deliberação CP ICBAS.pdf](#)**Mapa II - Porto: Conselho Científico FCUP****1.1.1. Órgão ouvido:***Porto: Conselho Científico FCUP***1.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):**[1.1.2._Porto Deliberação CC FCUP.pdf](#)**Mapa II - Porto: Conselho Pedagógico FCUP****1.1.1. Órgão ouvido:***Porto: Conselho Pedagógico FCUP***1.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):**[1.1.2._Porto Deliberação CP FCUP.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.***Henrique Queiroga, UAveiro. Pedro Gomes, UMinho. Edna Cabecinha, UTAD. Natividade Vieira, UPorto.***2. Plano de estudos**

Mapa III - Observação do Oceano e Mudanças Globais - 1º ano - 1st year**2.1. Ciclo de Estudos:***Ciência, Tecnologia e Gestão do Mar***2.1. Study Programme:***Marine Science, Technology and Management***2.2. Grau:***Doutor***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Observação do Oceano e Mudanças Globais***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Ocean Observation and Global Change***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano - 1st year***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)
Curso Avançado I / Advanced Course I	CMAR	S	112	Variável	4	Optativa
Curso Avançado II / Advanced Course II	CMAR	S	112	Variável	4	Optativa
Curso Transversal I / Transversal Course I	QAC	S	28	Variável	1	Optativa
Curso de Competências Interpessoais / Interpersonal Skills Course	QAC	S	224	Variável	8	Optativa
Planeamento e Preparação da Tese I / Thesis Preparation and Planning I	CMAR	S	56	Variável	2	

Tese / Thesis CMAR A 1148 Variável 41
(6 Items)

Mapa III - Observação do Oceano e Mudanças Globais - 2º ano - 2nd year

2.1. Ciclo de Estudos:

Ciência, Tecnologia e Gestão do Mar

2.1. Study Programme:

Marine Science, Technology and Management

2.2. Grau:

Doutor

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

Observação do Oceano e Mudanças Globais

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

Ocean Observation and Global Change

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º ano - 2nd year

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)
Curso Transversal II / Transversal Course II	QAC	S	28	Variável	1	Optativa
Complementos de Formação / Complementary Training	QAC	S	112	Variável	4	Optativa
Planeamento e Preparação da Tese II / Thesis Preparation and Planning	CMAR	S	28	Variável	1	
Tese / Thesis	CMAR	A	1512	Variável	54	

(4 Items)

Mapa III - Observação do Oceano e Mudanças Globais - 3º ano - 3rd year

2.1. Ciclo de Estudos:

Ciência, Tecnologia e Gestão do Mar

2.1. Study Programme:

Marine Science, Technology and Management

2.2. Grau:

Doutor

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

Observação do Oceano e Mudanças Globais

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

Ocean Observation and Global Change

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º ano - 3rd year

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)
Comunicação em Ciência / Science Communication	CMAR	S	224	Variável	8	
Planeamento e Preparação da Tese III / Thesis Preparation and Planning	CMAR	S	28	Variável	1	
Tese / Thesis (3 Items)	CMAR	A	1428	Variável	51	

Mapa III - Uso Sustentável de Recursos Marinhos - 1º ano - 1st year

2.1. Ciclo de Estudos:

Ciência, Tecnologia e Gestão do Mar

2.1. Study Programme:

Marine Science, Technology and Management

2.2. Grau:

Doutor

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

Uso Sustentável de Recursos Marinhos

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

Sustainable Use of Marine Resources

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano - 1st year

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)
Curso Avançado I / Advanced Course I	CMAR	S	112	Variável	4	Optativa
Curso Avançado II / Advanced Course II	CMAR	S	112	Variável	4	Optativa
Curso Transversal I / Transversal Course I	QAR	S	28	Variável	1	Optativa
Curso de Competências Interpessoais / Interpersonal Skills Course	QAR	S	224	Variável	8	Optativa
Planeamento e Preparação da Tese I / Thesis Preparation and Planning I	CMAR	S	56	Variável	2	
Tese / Thesis (6 Items)	CMAR	A	1148	Variável	41	

Mapa III - Uso Sustentável de Recursos Marinhos - 2º ano - 2nd year

2.1. Ciclo de Estudos:

Ciência, Tecnologia e Gestão do Mar

2.1. Study Programme:

Marine Science, Technology and Management

2.2. Grau:

Doutor

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

Uso Sustentável de Recursos Marinhos

2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*Sustainable Use of Marine Resources***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º ano - 2nd year***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)
Curso Transversal II / Transversal Course II	QAC	S	28	Variável	1	Optativa
Complementos de Formação / Complementary Training	QAC	S	112	Variável	4	Optativa
Planeamento e Preparação da Tese II / Thesis Preparation and Planning	CMAR	S	28	Variável	1	
Tese / Thesis	CMAR	A	1512	Variável	54	
(4 Items)						

Mapa III - Uso Sustentável de Recursos Marinhos - 3º ano - 3rd year**2.1. Ciclo de Estudos:***Ciência, Tecnologia e Gestão do Mar***2.1. Study Programme:***Marine Science, Technology and Management***2.2. Grau:***Doutor***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Uso Sustentável de Recursos Marinhos***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Sustainable Use of Marine Resources***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º ano - 3rd year***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)
Comunicação em Ciência / Science Communication	CMAR	S	224	Variável	8	
Planeamento e Preparação da Tese III / Thesis Preparation and Planning	CMAR	S	28	Variável	1	
Tese / Thesis	CMAR	A	1428	Variável	51	
(3 Items)						

Mapa III - Gestão Integrada dos Oceanos - 1º ano - 1st year**2.1. Ciclo de Estudos:***Ciência, Tecnologia e Gestão do Mar***2.1. Study Programme:***Marine Science, Technology and Management*

2.2. Grau:
Doutor

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano - 1st year

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)
Curso Avançado I / Advanced Course I	CMAR	S	112	Variável	4	Optativa
Curso Avançado II / Advanced Course II	CMAR	S	112	Variável	4	Optativa
Curso Transversal I / Transversal Course I	QAC	S	28	Variável	1	Optativa
Curso de Competências Interpessoais / Interpersonal Skills Course	QAC	S	224	Variável	8	Optativa
Planeamento e Preparação da Tese I / Thesis Preparation and Planning I	CMAR	S	56	Variável	2	
Tese / Thesis	CMAR	A	1148	Variável	41	
(6 Items)						

Mapa III - Gestão Integrada dos Oceanos - 2º ano - 2nd year

2.1. Ciclo de Estudos:
Ciência, Tecnologia e Gestão do Mar

2.1. Study Programme:
Marine Science, Technology and Management

2.2. Grau:
Doutor

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º ano - 2nd year

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)
Curso Transversal II / Transversal Course II	QAC	S	28	Variável	1	Optativa
Complementos de Formação / Complementary Training	QAC	S	112	Variável	4	Optativa
Planeamento e Preparação da Tese II / Thesis Preparation and Planning	CMAR	S	28	Variável	1	
Tese / Thesis	CMAR	A	1512	Variável	54	
(4 Items)						

Mapa III - Gestão Integrada dos Oceanos - 3º ano - 3rd year**2.1. Ciclo de Estudos:***Ciência, Tecnologia e Gestão do Mar***2.1. Study Programme:***Marine Science, Technology and Management***2.2. Grau:***Doutor***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Gestão Integrada dos Oceanos***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Integrated Management of the Sea***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º ano - 3rd year***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)
Comunicação em Ciência / Science Communication	CMAR	S	224	Variável	8	
Planeamento e Preparação da Tese III / Thesis Preparation and Planning	CMAR	S	28	Variável	1	
Tese / Thesis (3 Items)	CMAR	A	1428	Variável	51	

Mapa III - Progresso Tecnológico, Engenharia e Gestão Empresarial - 1º ano - 1st year**2.1. Ciclo de Estudos:***Ciência, Tecnologia e Gestão do Mar***2.1. Study Programme:***Marine Science, Technology and Management***2.2. Grau:***Doutor***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Progresso Tecnológico, Engenharia e Gestão Empresarial***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Technological Progress, Engineering and Business Management***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano - 1st year***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)
Curso Avançado I / Advanced Course I	CMAR	S	112	Variável	4	Optativa
Curso Avançado II / Advanced Course II	CMAR	S	112	Variável	4	Optativa
Curso Transversal I / Transversal Course I	QAC	S	28	Variável	1	Optativa

Curso de Competências Interpessoais / Interpersonal Skills Course	QAC	S	224	Variável	8	Optativa
Planeamento e Preparação da Tese I / Thesis Preparation and Planning I	CMAR	S	56	Variável	2	
Tese / Thesis	CMAR	A	1148	Variável	41	
(6 Items)						

Mapa III - Progresso Tecnológico, Engenharia e Gestão Empresarial - 2º ano - 2nd year

2.1. Ciclo de Estudos:

Ciência, Tecnologia e Gestão do Mar

2.1. Study Programme:

Marine Science, Technology and Management

2.2. Grau:

Doutor

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

Progresso Tecnológico, Engenharia e Gestão Empresarial

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

Technological Progress, Engineering and Business Management

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º ano - 2nd year

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)
Curso Transversal II / Transversal Course II	QAC	S	28	Variável	1	Optativa
Complementos de Formação / Complementary Training	QAC	S	112	Variável	4	Optativa
Planeamento e Preparação da Tese II / Thesis Preparation and Planning	CMAR	S	28	Variável	1	
Tese / Thesis	CMAR	A	1512	Variável	54	
(4 Items)						

Mapa III - Progresso Tecnológico, Engenharia e Gestão Empresarial - 3º ano - 3rd year

2.1. Ciclo de Estudos:

Ciência, Tecnologia e Gestão do Mar

2.1. Study Programme:

Marine Science, Technology and Management

2.2. Grau:

Doutor

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

Progresso Tecnológico, Engenharia e Gestão Empresarial

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

Technological Progress, Engineering and Business Management

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º ano - 3rd year

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)
Comunicação em Ciência / Science Communication	CMAR	S	224	Variável	8	
Planeamento e Preparação da Tese III / Thesis Preparation and Planning	CMAR	S	28	Variável	1	
Tese / Thesis (3 Items)	CMAR	A	1428	Variável	51	

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:

*O Programa Doutoral DO*MAR tem origem no Campus de Excelência Internacional Campus do Mar e resulta da vontade das Univ. de Vigo, Santiago de Compostela, Coruña, Aveiro, Porto, Minho e Trás-os-Montes e Alto Douro, do CSIC e do Inst. Español de Oceanografía, de oferecer uma formação de pós-graduação com uma visão global e planificação plurianual, de carácter internacional e transfronteiriço, e que consiga atrair estudantes de diferentes nacionalidades que considerem o Campus do Mar como o destino preferido para obter formação a nível de doutoramento.*

*A missão do programa doutoral DO*MAR é formar os melhores profissionais e investigadores no âmbito das Ciências, Tecnologias e Gestão do Mar nas suas diferentes aplicações económicas e sociais, promovendo investigação de qualidade com impacto internacional e proporcionando à indústria as melhores ferramentas para melhorar a sua competitividade à escala global.*

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

*The doctoral program DO*MAR originated from the “Campus de Excelência Internacional Campus do Mar”, as the result of the will of the universities of Vigo, Santiago de Compostela, Coruña, Aveiro, Porto, Minho and UTAD, of the CSIC, CIIMAR, and of the IEO, of creating an International Post-Graduate School of Excellence, offering post-graduate formation with a global vision and pluriannual planning, of transboundary and international character, that may attract students of various nationalities who consider the group of institutions created around the Campus do Mar as their preferred place to receive formation at Ph.D level.*

*The mission of the DO*MAR doctoral program is to form the best professionals and researchers in the area of Marine Sciences, Technologies and Management in their different economic and social applications, promoting quality research with international impact and providing the industry with the best tools to improve its competitiveness at the global scale.*

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

- Capacidades para a conceção, projeção e realização de experiências, levar a cabo projetos de investigação científica ao mais alto nível, respeitando padrões elevados de qualidade e integridade ética;*
- Competências para a realização de um conjunto significativo de trabalhos de investigação original, que disponibilize novo conhecimento para a academia e a indústria, através de publicações relevantes;*
- Competências que permitam aos estudantes responder a novos problemas, desenvolvendo a capacidade de análise crítica, de avaliação e de síntese de ideias novas e complexas;*
- Competências que permitam aos estudantes comunicar com os seus pares, comunidade académica e a sociedade em geral, sobre a área em que são especializados;*
- Competências que permitam a integração profissional dos estudantes de modo a que contribuam para promoverem progresso tecnológico, social ou cultural;*
- Competências que permitam a conceção e desenvolvimento de sistemas avançados de observação do oceano.*

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

- Capacities to conceive, plan and carry out experiments as well as research projects at the highest scientific level and high standards of quality and ethics;*
- Skills to carry out a body of original research, bringing in new knowledge to academy and industry through relevant publications;*
- Skills that enable students to respond to new problems and situations, to develop critical analysis, to evaluate and synthesize new and complex ideas;*
- Skills that enable students to communicate with peers and the academic community, but also with the society in general, about their area of expertise;*
- Skills that allow the professional integration of students that further promote the technological, social and cultural*

progress.

f) *Skills enabling the design and implementation of advanced ocean observation systems.*

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

As universidades subscritoras deste pedido de acreditação têm incorporado na sua missão a criação de conhecimento, a expansão do acesso ao saber em benefício da sociedade através da investigação, do ensino e da cooperação, a criação de um modelo de desenvolvimento regional assente na inovação e no conhecimento científico e tecnológico, e a contribuição para um espaço europeu de investigação e educação. As universidades entendem também que a sua missão deverá traduzir-se numa abordagem inter- e transdisciplinar na organização dos planos de ensino, os quais devem beneficiar de um ambiente de investigação. Entre as diferentes estratégias para atingir estes objetivos conta-se a organização dos seus programas de modo a ir ao encontro das várias necessidades da sociedade, alargando a sua oferta a novos públicos, o que deverá ser facilitado pela oferta integrada de programas universitários de 1º, 2º e 3º ciclos.

Esta estratégia dá continuidade a percursos de longo prazo nestas universidades os quais, no seu conjunto, se traduzem por uma participação em programas de investigação regionais e internacionais com variadas parcerias, bem como na oferta de cursos que contribuem para o desenvolvimento do ensino, investigação e inovação em ciências e tecnologias do mar. O presente programa doutoral visa dar continuidade à missão destas universidades, permitindo o reforço da cooperação regional e internacional nesta área.

*Todos os ramos oferecidos pelo Do*Mar e o know-how disponível são nucleares em todas as agendas internacionais de investigação, formação avançada e transferência de tecnologia, e em particular das europeias, as quais são assumidas pelas instituições aqui envolvidas como orientações estratégicas prioritárias. A Estratégia Europeia para a Investigação Marinha e Marítima menciona "... the particular need for an all-embracing maritime policy aimed at developing a thriving maritime economy, in an environmentally sustainable manner. Such a policy should be supported by excellence in marine scientific research, technology and innovation." A Estratégia para o Crescimento Azul destina-se a relançar investimentos e inovações tecnológicas em todas as áreas relacionadas com a Economia Azul, para melhorar a competitividade internacional, a eficiência no uso de recursos e a criação de emprego, salvaguardando a biodiversidade e meio marinho. A Estratégia para o Atlântico tem como orientações a abordagem ecossistémica ao oceano, a redução da pegada de carbono, a exploração sustentável dos recursos e a resposta a riscos e emergências marinhas. As Estratégias de Especialização Inteligente da Galiza, da Região Norte, da Região Centro e da Euro-Região Galiza/Norte de Portugal sublinham a necessidade de desenvolver estratégias sustentáveis de longo prazo que compatibilizem o desenvolvimento socioeconómico com a conservação do ambiente marinho de forma a alavancar o vetor da economia do mar, gerador de riqueza e emprego nacional e regional: o Crescimento Azul.*

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

The universities subscribing to this application for accreditation have incorporated in their mission the creation of knowledge, the expansion of the access to knowledge through research, education and cooperation in order to benefit society, the creation of a regional development model based on innovation and scientific and technological knowledge, and the contribution to a European space of research and education.

The universities also understand that their mission should entail, among other things, an inter- and trans-disciplinary approach in the organization of training programs, which should benefit from a research environment. Among the different strategies to achieve these objectives is the organization of their programs so as to meet various societal needs by expanding its offering to new audiences, which should be facilitated by and integrated range of 1st, 2nd and 3rd cycles.

This strategy continues long term routes in these universities which, as a whole, translate into their participation in regional and international research programs with different partnerships, as well as into offering study cycles that contribute to the education, research and innovation in sciences and technologies the sea. The doctoral program in Science, Technology and Management Sea thus aims to continue the mission of these universities, allowing the strengthening of regional and international cooperation in this area.

*All the branches offered by Do*Mar and the know-how available are core to all the international agendas of research, advanced training and technology transfer, and in particular of the European ones, which are assumed by universities and research institutes as strategic orientations priorities. The European Strategy for Maritime and Maritime Research mentions "... the particular need for an all-embracing maritime policy aimed at developing a thriving maritime economy, in an environmentally sustainable manner". The Blue Growth Strategy is intended to relaunch investments and technological innovations in all areas related to the Blue Economy, to improve its international competitiveness, resource efficiency and job creation, safeguarding biodiversity and the marine environment. The Atlantic Strategy focuses on the ecosystemic approach to the ocean, reduction of carbon footprint, sustainable exploitation of resources and response to marine hazards and emergencies. The Intelligent Specialization Strategies of Galicia, the Northern Region, the Central Region and the Euro-Region of Galicia / Northern Portugal emphasize the need to develop sustainable long-term strategies that combine socio-economic development with the conservation of the marine environment in order to leverage the vector of the economy of the sea, generator of wealth and national and regional employment: Blue Growth.*

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

3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

A UA pretende reforçar a sua posição como centro de excelência internacionalmente reconhecido e potenciar o seu contributo para o desenvolvimento regional e nacional através da promoção de uma maior aproximação entre formação e investigação; do aumento da proporção de estudantes de pós-graduação; do desenvolvimento de um programa de captação de novos públicos; e do reforço do carácter internacional do ensino e da investigação. O projeto educativo preconiza ainda a consolidação da formação em áreas selecionadas, entre as quais as ciências, tecnologias e gestão do Mar, através do estabelecimento de parcerias com instituições de ensino superior e investigação de referência a nível europeu, como é o caso do presente programa de Doutoramento.

As unidades orgânicas de ensino, investigação e extensão da UTAD têm como missão valorizar a atividade dos seus docentes e investigadores, estimular a formação intelectual e profissional dos seus estudantes e criar, valorizar e difundir conhecimento e tecnologia em diferentes áreas de ação. Na sua missão, tem vindo a proporcionar um ambiente educativo e científico de excelência, potenciado diversas áreas do saber, nomeadamente nas ciências da vida e do ambiente, onde se insere a presente proposta. A UTAD tem apostando fortemente numa internacionalização da sua rede educativa e de investigação, incentivando atividades em projetos transversais e de interface com outras instituições de ensino e investigação nacionais e internacionais. A UTAD tem igualmente reforçado a divulgação da ciência através da participação em vários programas nacionais e internacionais.

A UM constitui uma referência de ensino e aprendizagem de elevada qualidade e vem demonstrando, como tem sido reconhecido pela avaliação internacional de que tem sido objeto, uma significativa capacidade para a mudança, posicionando-se criativamente face aos desafios com que se confronta. A UM assume a produção de conhecimento científico como eixo estruturante da sua ação, entendendo-a também como meio de valorização da sua oferta educativa e da interação com a sociedade. A UM assume-se como universidade de investigação e essa definição tem sido reconhecida por avaliações realizadas por agências internacionais. A UM reconhece e apoia a valorização do conhecimento como uma componente integral da sua missão.

A UP é uma instituição de excecional qualidade quer a nível de ensino quer da investigação, reconhecida internacionalmente. Dentre das varias áreas de investigação dedica-se ao estudo dos oceanos através de varias unidades orgânicas como a FCUP o ICBAS, o CIIMAR, e LSTS da Faculdade de Engenharia. Participa e lidera vários projetos nacionais e internacionais na perspetiva de criação e manutenção de uma rede cooperação nacional e internacional para a observação sustentável dos oceanos, promovendo a transferência de conhecimento e tecnologia através de parcerias com empresas, disponibilizando novos produtos, processos e serviços à sociedade.

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

The UA intends to strengthen its position as an internationally recognized center of excellence and increase its contribution to regional and national development by: promoting a closer relationship between training and research; increasing the proportion of postgraduate students; developing a training program to attract new audiences; and strengthening the international character of teaching and research. The educational project also advocates the consolidation of selected areas, including Marine science, technologies and management, through the establishment of partnerships with international research institutions, as is the case of this PhD program.

UTAD's teaching, research and extension organic units mission is to enhance the activity of its faculty and researchers, stimulate intellectual and professional training of their students and creating, disseminating knowledge and technology in different areas of action. The UTAD has been providing an environment of educational and scientific excellency, enhanced many areas of knowledge, particularly in the life sciences and the environment, as in the present PhD program proposal. UTAD has deeply invested in the internationalization of its education and research network. In this context, the role of this institution includes activities in interface with other educational and research institutions in a national and international level. UTAD has also enhanced the dissemination of science through the participation in innumerable national and international programs.

The UM is a reference of high quality in teaching and learning and has demonstrated, as recognized by international evaluation processes, a significant capacity for change and to tackle creatively the challenges it faces. The UM takes over the production of scientific knowledge as structuring axis of its action, considering it also as a means of promoting its educational provision and interaction with society. The UM recognizes and supports the value of knowledge as an integral component of its mission. The UM is assumed as research university and this definition has been recognized for assessments by international agencies. The UM promotes the transfer of knowledge and technology through partnerships with companies offering new products, processes and services to society.

The UP is an institution of exceptional quality and the level of education or research, internationally recognized. Among the various areas of research is dedicated to the study of oceans through various organizational units as FCUP ICBAS, CIIMAR and LSTs the Faculty of Engineering. The UP participates and leads several national and international projects in the perspective of creating and maintaining a national and international cooperation network for sustainable ocean observing, and promotes the transfer of knowledge and technology through partnerships with companies, providing new products, processes and services to society.

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:

As áreas das ciências do mar e do ambiente são estratégicas para o desenvolvimento do projeto educativo, científico e cultural das quatro universidades portuguesas participantes no presente programa.

*O programa de doutoramento em Ciência, Tecnologia e Gestão do Mar, Do*Mar, incide sobre a aplicação de uma abordagem holística e transversal para o estudo do oceano, contribuindo significativamente para melhorar a oferta de formação avançada na área do Mar nas 7 universidades e nos 2 institutos de investigação em que se insere. Trata-se também de uma parceria internacional, com repercussões no desenvolvimento tecnológico, na economia e na*

empregabilidade, num meio cada vez mais competitivo da educação, ciência e inovação. Este programa doutoral vem também complementar a oferta já existente nestas Universidades para o primeiro e segundo ciclos na área das Ciências do Mar.

As áreas científicas existentes nas Universidades de Aveiro, Porto, Minho e Trás-os-Montes e Alto Douro enquadram a formação oferecida em Ciências, Tecnologia e Gestão do Mar (1o ciclo, 2o ciclo) nestas instituições, bem como as unidades curriculares oferecidas no âmbito do presente programa doutoral. Os recursos humanos afetos a estas unidades curriculares englobam os docentes, investigadores e bolseiros de pós-doutoramento responsáveis pelas mesmas no âmbito da formação nos três ciclos de Bolonha já existentes.

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

The area of marine and environmental sciences is strategic for the development of the educational, scientific and cultural project of the three Portuguese universities participating in this program.

*The PhD program in Science, Technology and Management of the Sea, Do*Mar, focuses on the application of a holistic and transversal approach to the study of the ocean, contributing significantly to improve the advanced training in the marine sciences area of the 6 universities and the two research institutes of the consortium. It is also an international partnership, with repercussions in technological development, the economy and employability in the increasingly competitive field of education, science and innovation. This doctoral program also complements the existing offers of these universities of the first and second cycles in marine sciences.*

The existing scientific areas in the Universities of Aveiro, Porto, Minho and Trás-os-Montes e Alto Douro complement the training offered in Science, Technology and Management of the Sea (first cycle, second cycle) in these institutions, as well as the curricular units offered under this doctoral program. Human resources involved in these courses include teachers, researchers, and postdocs.

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Curso Avançado I / Advanced Course I

3.3.1. Unidade curricular:

Curso Avançado I / Advanced Course I

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

Vários (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

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

Vários (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

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

O objetivo do Curso Avançado I é proporcionar aos estudantes uma formação de nível superior num conjunto de temas que complementam o plano de investigação do aluno. A seleção dos temas é feita de acordo com perfil de cada aluno e ajustada às suas necessidades de formação.

A fim de promover a formação e desenvolvimento de percursos de aprendizagem personalizados e multidisciplinares, os estudantes podem frequentar esta unidade curricular em qualquer um dos quatro ramos.

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

The purpose of Advanced Course I is to provide students with advanced training in a set of subjects that complement the student's research plan. The selection of themes is made according to each student's profile and adjusted to his training needs.

In order to promote multidisciplinary training and development of personalized learning tracks, students are allowed to take this curricular unit in any of the four branches.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Variável, dependendo da área científica e tópico do curso.

3.3.5. Syllabus:

Variable, depending on the course scientific area and topic.

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

Não aplicável.

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

Not applicable.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Variável, dependendo da área científica e tópico do curso.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Variable, depending on the course scientific area and topic.

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

*O plano de formação do Do*Mar inclui uma série de cursos avançados em várias temáticas, os quais são coordenados por docentes e investigadores das Universidades do Do*Mar e lecionados por peritos internacionais. A lista de cursos que disponíveis, de uma forma optativa, em Curso Avançado I inclui:*

Alterações Globais, Recursos Marinhos e Biodiversidade
Bases Para a Governança do Litoral: Ordenamento, Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras
Recursos Minerais e Energéticos dos Oceanos*
Sistemas Profundos: Ecologia, Conservação e Desenvolvimento Tecnológico
Biotecnologia molecular
Dinâmica Litoral e Avaliação Ambiental*
Novas Tecnologias de Processamento e Conservação de Alimentos de Origem Marinha
Sistemas Estuarinos e Costeiros*
Ecotoxicologia e Avaliação do Risco Ambiental*
A Física do Oceano e as Mudanças Globais
Aspetos Técnicos, Económicos e Regulatórios das Energias Marinhas
Técnicas de Caracterização Climática e de Estados do Mar
Economia Marítima: Portos, Transporte, Sector Naval e Atividades Marítimas
Sistemas e Tecnologias para Observação do Oceano*
Poluição Marinha: Fontes, Regulamentação e Prevenção**

*Os cursos marcados com * estão descritos na presente proposta de acreditação.*

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

*The Do*Mar training plan includes a series of advanced courses in various subjects, which are coordinated by faculty and researchers from Do*Mar Universities and taught by international experts. The list of courses, available on an optional basis, in Advanced Course I includes:*

Global Change, Marine Resources and Biodiversity
Governance Bases of Coastal Zones: Spatial Management and Planning
Mineral and Energetic Resources of the Oceans*
Deep-sea Systems: Ecology, Conservation and Technological Development
Molecular Biotechnology
Littoral Dynamics and Environmental Evaluation*
New Technologies for Processing and Conserving Food of Marine Origin
Estuarine and Coastal Systems*
Ecotoxicology and Assessment of Environmental Risk*
Ocean Physics and Global Change
Technical, Economical and Regulatory Issues in Marine Energy
Techniques for Climate and Marine State Characterization
Maritime Economy: Ports, Transport, Naval Sector and Marine Activities
Systems and Technologies for Ocean Observation*
Marine Pollution: Sources, Regulation and Prevention**

*Courses marked with * are described in the present application.*

3.3.9. Bibliografia principal:

Variável, dependendo da área científica e do tópico do curso.

Variable, depending on the course scientific area and topic.

Mapa IV - Curso Avançado II / Advanced Course II

3.3.1. Unidade curricular:

Curso Avançado II / Advanced Course II

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

Vários (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

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

Vários (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

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

O objetivo do Curso Avançado II é proporcionar aos estudantes uma formação de nível superior num conjunto de temas que complementam o plano de investigação do aluno. A seleção dos temas é feita de acordo com perfil de cada aluno e ajustada às suas necessidades de formação.

A fim de promover a formação e desenvolvimento de percursos de aprendizagem personalizados e multidisciplinares, os estudantes podem frequentar esta unidade curricular em qualquer um dos quatro ramos.

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

The purpose of Advanced Course II is to provide students with advanced training in a set of subjects that complement the student's research plan. The selection of themes is made according to each student's profile and adjusted to his training needs.

In order to promote multidisciplinary training and development of personalized learning tracks, students are allowed to take this curricular unit in any of the four branches.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Variável, dependendo da área científica e tópico do curso.

3.3.5. Syllabus:

Variable, depending on the course scientific area and topic.

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

Não aplicável.

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

Not applicable.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Variável, dependendo da área científica e tópico do curso.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Variable, depending on the course scientific area and topic.

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

*O plano de formação do Do*Mar inclui uma série de cursos avançados em várias temáticas, os quais são coordenados por docentes e investigadores das Universidades do Do*Mar e lecionados por peritos internacionais. A lista de cursos que disponíveis, de uma forma optativa, em Curso Avançado II inclui:*

Aquacultura Sustentável: Perspetivas Ambientais, Sociais e Económicas

Avaliação Integral da Contaminação Marinha na Zona Costeira

*Interação Atmosfera-Oceano**

*Modelação e Observação do Oceano**

O Papel das Alterações Globais na Alteração dos Ciclos Biogeoquímicos

Seguimento e Monitorização do Estado Sanitário em Aquacultura e Populações Naturais

Segurança e Certificação dos Alimentos de Origem Marinha

Sensores, Comunicação e Aprendizagem Máquina em Ambientes Marinhos

*Aproveitamento e Valorização de Subprodutos de Origem Marinha**

*Novos Produtos do Mar**

Economia e Gestão dos Recursos Naturais e do Meio Ambiente Marinho

Aconselhamento técnico-científico para a avaliação e gestão das pescarias de pequena escala

Inspeções Marítimas: Segurança Marítima e Luta Contra a Contaminação Marinha

Intervenções e Estruturas de Proteção da Costa: Critérios Ambientais e Tecnológicos

*Avaliação e Gestão de Recursos Pesqueiros e Marisqueiros**

*Mergulho Científico**

*Os cursos marcados com * estão descritos na presente proposta de acreditação.*

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

*The Do*Mar training plan includes a series of advanced courses in various subjects, which are coordinated by faculty and researchers from Do*Mar Universities and taught by international experts. The list of courses, available on an optional basis, in Advanced Course II includes:*

Sustainable Aquaculture: Environmental, Social and Economic Perspectives
Monitoring of Marine Contamination in Coastal Zones
*Atmospheric-Oceanic Interactions**
*Ocean Observation and Modelling**
Influence of Global Changes on Biogeochemical Cycles
Monitoring of Sanitary State in Aquaculture and Natural Populations
Safety and Certification of Food of Marine Origin
Sensors, Communication and Machine Learning in Marine Environments
*Use and Valorization of Sub-products of Marine Origin**
*New Marine Products**
Economy and Management of Natural Resources from Marine Environments
Technical-scientific advice for the assessment and management of small scale fisheries
Maritime Inspections: Safety and Pollution Prevention
Structures and Interventions for Coastal Protection: Environmental and Technological Criteria
*Assessment and Management of Fish and Shellfish Resources**
*Scientific Diving**

*Courses marked with * are described in the present application.*

3.3.9. Bibliografia principal:

Variável, dependendo da área científica e do tópico do curso.

Variable, depending on the course scientific area and topic.

Mapa IV - Curso de Competências Interpessoais / Interpersonal Skills Course

3.3.1. Unidade curricular:

Curso de Competências Interpessoais / Interpersonal Skills Course

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

Henrique José de Barros Brito Queiroga (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

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

Edna Carla Janeiro Cabecinha da Câmara Sampaio (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

Maria da Natividade Vieira (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

Pedro Alexandre Faria Fernandes Teixeira Gomes (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

Outros (horas de contacto variáveis).

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

*O Curso de Competências Interpessoais abrange outras atividades de formação não formalmente incluídas no currículo Do*Mar, tais como participação do Do*Mar Student's Day, participação em workshops ou conferências, apresentação de comunicações em eventos internacionais, participação em cruzeiros oceanográficos ou experiências de larga escala com veículos não tripulados, e estágios e estadias de investigação em instituições diferentes da universidade de inscrição, atividades estas que pressupõem o desenvolvimento de competências de posto de trabalho, trabalho em rede e comunicação necessárias na moderna ciência global.*

A fim de promover a formação e desenvolvimento de percursos de aprendizagem personalizados e multidisciplinares, os estudantes podem frequentar esta unidade curricular em qualquer um dos quatro ramos.

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

*The Interpersonal Skills Course covers other training activities not formally included in the Do*Mar curriculum, such as participation in workshops or conferences, presentation of communications at international events, participation in oceanographic cruises or large-scale experiences with unmanned vehicles, and internships and research stays in different institutions of the enrolling university, which on the whole presuppose the development of workplace, networking and communication skills required in modern global science.*

In order to promote multidisciplinary training and development of personalized learning tracks, students are allowed to take this curricular unit in any of the four branches.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Variável, dependendo da área científica da tese.

3.3.5. Syllabus:

Variable, depending on the thesis scientific area.

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

Não aplicável.

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

Not applicable

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de ensino são variáveis, dependendo do tipo de ação de formação. A creditação das atividades formativas faz-se de acordo com a seguinte chave:

- *Do*Mar Student's Day: 2 ECTS*
- *Seminários e workshops: 1 ECTS por cada 25 horas de duração*
- *Estadias de investigação: 1,6 ECTS por cada semana de duração*
- *Apresentação de comunicações em congressos: nacional, 1 ECTS; internacional 2 ECTS*
- *Campanhas oceanográficas, de amostragem, ou escavações arqueológicas: 1,6 ECTS por cada semana de duração*
- *Patentes licenciadas: em exploração, 8 ECTS; sem exploração, 2 ECTS*
- *Outras ações: a avaliar caso a caso pela Comissão Académica do Do*Mar*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodologies are variable, depending on the type of training action. The creditation of the training activities is done according to the following key:

- *Do*Mar Student's Day: 2 ECTS*
- *Seminars and workshops: 1 ECTS per 25 hours of duration*
- *Research stays: 1.6 ECTS per week of duration*
- *Presentation of communications in congresses: national, 1 ECTS; international 2 ECTS*
- *Oceanographic, sampling or archaeological excavations: 1.6 ECTS per week of duration*
- *Licensed patents: in exploration, 8 ECTS; without exploration, 2 ECTS*
- *Other actions: to be evaluated on a case-by-case basis by the Academic Committee of Do*Mar.*

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

Não aplicável.

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

Not applicable.

3.3.9. Bibliografia principal:

Variável, dependendo da área científica da tese.

Variable, depending on the thesis scientific area.

Mapa IV - Curso Transversal I / Transversal Course I

3.3.1. Unidade curricular:

Curso Transversal I / Transversal Course I

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

Vários (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

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

Vários (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

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

O objetivo do Curso Transversal I é proporcionar aos estudantes uma formação em metodologias e ferramentas de carácter transversal, de modo a que estes possam adquirir de uma forma direta competências em aspetos instrumentais necessários para melhorar o seu rendimento no trabalho e a sua formação multidisciplinar. A seleção dos temas é feita de acordo com perfil de cada aluno e ajustada às suas necessidades de formação. A fim de promover a formação e desenvolvimento de percursos de aprendizagem personalizados e multidisciplinares, os estudantes podem frequentar esta unidade curricular em qualquer um dos quatro ramos.

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

The purpose of Transversal Course I is to provide students with training in transversal methodologies and tools, so that they can acquire competencies in instrumental aspects necessary to improve their work performance and their multidisciplinary training. The selection of themes is made according to each student's profile and adjusted to his

training needs.

In order to promote multidisciplinary training and development of personalized learning tracks, students are allowed to take this curricular unit in any of the four branches.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Variável, dependendo da área científica e tópico do curso.

3.3.5. Syllabus:

Variable, depending on the course scientific area and topic.

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

Não aplicável.

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

Not applicable.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Variável, dependendo da área científica e tópico do curso.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Variable, depending on the course scientific area and topic.

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

*O plano de formação do Do*Mar inclui uma série de cursos transversais em várias temáticas, os quais são coordenados por docentes e investigadores das Universidades do Do*Mar e lecionados por peritos internacionais. A lista de cursos disponíveis, de uma forma optativa, em Curso Transversal I, inclui:*

*Desenho e Aplicação de Metodologias de Valorização no Meio Marinho
Aplicações Estatísticas ao Desenho Experimental e Técnico e à Análise de Dados
Mudanças Globais
Tecnologias Ómicas: Análise de Dados de NGS, RNA-seq e CLH-seq
Supervisão e Diagnóstico do Ambiente Marinho
Introdução à Modelação Matemática*

*Os cursos marcados com * estão descritos na presente proposta de acreditação.*

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

*The Do * Mar training plan includes a series of advanced courses in various subjects, which are coordinated by faculty and researchers from Do*Mar Universities and taught by international experts. The list of courses, available on an optional basis, in Transversal Course I, includes:*

*Design and Implementation of Valorization Methodologies in Marine Environments
Statistical Applications in Experimental Design and Data Analysis
Global Change
Omic Technologies: Analysis of NGS, RNA-seq and CLH-seq Data
Supervision and Diagnostic of the Marine Environment
Introduction to Mathematical Modelling*

*Courses marked with * are described in the present application.*

3.3.9. Bibliografia principal:

Variável, dependendo da área científica e do tópico do curso.

Variable, depending on the course scientific area and topic.

Mapa IV - Preparação e Planeamento da Tese I / Thesis Preparation and Planning I

3.3.1. Unidade curricular:

Preparação e Planeamento da Tese I / Thesis Preparation and Planning I

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

Henrique José de Barros Brito Queiroga (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

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

Edna Carla Janeiro Cabecinha da Câmara Sampaio (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

Maria da Natividade Vieira (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

Pedro Alexandre Faria Fernandes Teixeira Gomes (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

Outros (orientadores e coorientadores das teses) (horas de contacto variáveis).

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

O Planeamento e Preparação da Tese I consiste na elaboração do Plano de Investigação, na perspetiva das questões e hipóteses científicas levantadas, devendo descrever o estado da arte na área em questão, os objetivos de investigação, as linhas de trabalho a desenvolver e as metodologias a aplicar, e conter um cronograma.

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

The Thesis Planning and Preparation I consists in the elaboration of the Research Plan, in the perspective of the scientific questions and hypotheses raised, and must describe the state-of-the-art in the area in question, the research objectives, lines of work to be developed and the methodologies to be applied, and contain a timeline.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Variável, dependendo da área científica da tese.

3.3.5. Syllabus:

Variable, depending on the thesis scientific area.

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

Não aplicável.

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

Not applicable

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O Plano de Investigação é apresentado e defendido perante a Comissão de Acompanhamento da Tese, nomeada pela Comissão Académica para cada aluno, no final do primeiro semestre. No caso de não aproveitamento, que deve estar devidamente fundamentado, o doutorando pode ser avaliado de novo num prazo de seis meses, durante o qual elaborará um novo Plano de Investigação. A Comissão de Acompanhamento da Tese é formado pelo(s) orientador(es) e por dois doutores de instituições diferentes da do(s) orientador(es), especialistas na temática da tese.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The Research Plan is presented and defended before the Thesis Monitoring Commission, appointed by the Academic Committee for each student, at the end of the first semester. In case of non-approval, which must be duly substantiated, the doctoral student can be evaluated again within six months, during which he will prepare a new Research Plan. The Thesis Monitoring Committee is made up of the supervisor(s) and two doctors from institutions other than the supervisor(s), who are specialists in the topic of the thesis.

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

A capacidade de elaborar um plano de investigação e de reportar sobre o seu progresso é uma capacidade fundamental para o desenvolvimento da investigação científica moderna.

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

The ability to draw up a map of research and report on its progress is a fundamental capability for the development of modern scientific research.

3.3.9. Bibliografia principal:

Variável, dependendo da área científica da tese.

Variable, depending on the thesis scientific area.

Mapa IV - Preparação e Planeamento da Tese II / Thesis Preparation and Planning II**3.3.1. Unidade curricular:**

Preparação e Planeamento da Tese II / Thesis Preparation and Planning II

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
Henrique José de Barros Brito Queiroga (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
Edna Carla Janeiro Cabecinha da Câmara Sampaio (horas de contacto variáveis / variable contact hours)
Maria da Natividade Vieira (horas de contacto variáveis / variable contact hours)
Pedro Alexandre Faria Fernandes Teixeira Gomes (horas de contacto variáveis / variable contact hours)
Outros (orientadores e coorientadores das teses) (horas de contacto variáveis).

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O Planeamento e Preparação da Tese II consiste na elaboração e defesa de um Relatório de Progresso 1, onde sejam descritos os resultados científicos obtidos e as atividades formativas desenvolvidas, bem como eventuais desvios em relação ao Plano de Investigação aprovado, a fundamentação para estes desvios, e as medidas a tomar para os compensar.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
The Thesis Planning and Preparation II consists in the elaboration of a Progress Report 1 describing the research results obtained and the training activities completed, as well as eventual deviations from the approved Research Plan, the causes for these deviations, and the measures to take in order to compensate for them.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
Variável, dependendo da área científica da tese.

3.3.5. Syllabus:
Variable, depending on the thesis scientific area.

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

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
Not applicable.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
O Relatório de Progresso 1 é apresentado e defendido perante a Comissão de Acompanhamento da Tese, nomeada pela Comissão Académica para cada aluno, no final do terceiro semestre. No caso de não aproveitamento, que deve estar devidamente fundamentado, o doutorando pode ser avaliado de novo num prazo de seis meses, durante o qual elaborará um novo Relatório de Progresso 1. A Comissão de Acompanhamento da Tese é formado pelo(s) orientador(es) e por dois doutores de instituições diferentes da do(s) orientador(es), especialistas na temática da tese.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
The Progress Report 1 is presented and defended before the Thesis Monitoring Commission, appointed by the Academic Committee for each student, at the end of the third semester. In case of non-approval, which must be duly substantiated, the doctoral student can be evaluated again within six months, during which he will prepare a new Progress Report 1. The Thesis Monitoring Committee is made up of the supervisor(s) and two doctors from institutions other than the supervisor(s), who are specialists in the topic of the thesis.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
A capacidade de elaborar um pano de investigação e de reportar sobre o seu progresso é uma capacidade fundamental para o desenvolvimento da investigação científica moderna.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The ability to draw up a map of research and report on its progress is a fundamental capability for the development of modern scientific research.

3.3.9. Bibliografia principal:
Variável, dependendo da área científica da tese.

Variable, depending on the thesis scientific area.

Mapa IV - Preparação e Planeamento da Tese III / Thesis Preparation and Planning III**3.3.1. Unidade curricular:**

Preparação e Planeamento da Tese III / Thesis Preparation and Planning III

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

Henrique José de Barros Brito Queiroga (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

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

Edna Carla Janeiro Cabecinha da Câmara Sampaio (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

Maria da Natividade Vieira (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

Pedro Alexandre Faria Fernandes Teixeira Gomes (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

Outros (orientadores e coorientadores das teses) (horas de contacto variáveis).

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

O Planeamento e Preparação da Tese III consiste na elaboração e defesa de um Relatório de Progresso 2, onde sejam descritos os resultados científicos obtidos e as atividades formativas desenvolvidas, bem como eventuais desvios em relação ao Plano de Investigação aprovado, a fundamentação para estes desvios, e as medidas a tomar para os compensar.

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

The Thesis Planning and Preparation III consists in the elaboration of a Progress Report 2 describing the research results obtained and the training activities completed, as well as eventual deviations from the approved Research Plan, the causes for these deviations, and the measures to take in order to compensate for them.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Variável, dependendo da área científica da tese.

3.3.5. Syllabus:

Variable, depending on the thesis scientific area.

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

Não aplicável.

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

Not applicable.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O Relatório de Progresso 2 é apresentado e defendido perante a Comissão de Acompanhamento da Tese, nomeada pela Comissão Académica para cada aluno, no final do quinto semestre. No caso de não aproveitamento, que deve estar devidamente fundamentado, o doutorando pode ser avaliado de novo num prazo de seis meses, durante o qual elaborará um novo Relatório de Progresso 2. A Comissão de Acompanhamento da Tese é formado pelo(s) orientador(es) e por dois doutores de instituições diferentes da do(s) orientador(es), especialistas na temática da tese.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The Progress Report 2 is presented and defended before the Thesis Monitoring Commission, appointed by the Academic Committee for each student, at the end of the fifth semester. In case of non-approval, which must be duly substantiated, the doctoral student can be evaluated again within six months, during which he will prepare a new Progress Report 2. The Thesis Monitoring Committee is made up of the supervisor(s) and two doctors from institutions other than the supervisor(s), who are specialists in the topic of the thesis.

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

A capacidade de elaborar um plano de investigação e de reportar sobre o seu progresso é uma capacidade fundamental para o desenvolvimento da investigação científica moderna.

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

The ability to draw up a map of research and report on its progress is a fundamental capability for the development of modern scientific research.

3.3.9. Bibliografia principal:

Variável, dependendo da área científica da tese.

Variable, depending on the thesis scientific area.

Mapa IV - Tese / Thesis**3.3.1. Unidade curricular:**

Tese / Thesis

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

Vários docentes responsáveis (orientadores) (horas de contacto variáveis).

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

Vários docentes responsáveis (coorientadores) (horas de contacto variáveis).

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

Realização do trabalho de investigação, de acordo com o Plano de Investigação.

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

Progress of the research work, according to the Research Plan.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Variáveis, adaptados a cada estudante.

3.3.5. Syllabus:

Variable, adapted to each student.

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

Não aplicável.

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

Not applicable

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Trabalho de campo, laboratorial, e/ou computacional de acordo com o Plano de Investigação de cada estudante. Esta unidade

curricular tem uma avaliação qualitativa contínua, através do diálogo do estudante com o(s) supervisor(es).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Field, lab and/or computer work according to each student's Research Plan. This curricular unit has continuous evaluation, through discussions of the student with the supervisor(s).

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

A metodologia de ensino é variável, ajustada a cada estudante, e visa auxiliá-lo no cumprimento dos objetivos do seu Plano de Investigação.

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

The teaching methodology is variable, adapted to each student, aiming at aiding him to accomplish the objectives of his Research Plan.

3.3.9. Bibliografia principal:

Variável, ajustada ao Plano de Investigação de cada estudante.

Variable, according to the Research Plan of each student.

Mapa IV - Complementos de Formação / Complementary Training

3.3.1. Unidade curricular:

Complementos de Formação / Complementary Training

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

Henrique José de Barros Brito Queiroga (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

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

Edna Carla Janeiro Cabecinha da Câmara Sampaio (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

Maria da Natividade Vieira (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

Pedro Alexandre Faria Fernandes Teixeira Gomes (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

Outros (horas de contacto variáveis).

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

*Complementos de Formação consiste na frequência de outros cursos dos currículos académicos das universidades parceiras considerados necessários para o desenvolvimento da investigação, de modo a complementar lacunas de formação dos alunos. Esta unidade curricular constitui o enquadramento legal para que os alunos possam frequentar unidades curriculares das universidades parceiras do Do*Mar, ou de outras instituições, e ainda cursos de especialização essenciais para a formação do aluno.*

A fim de promover a formação e desenvolvimento de percursos de aprendizagem personalizados e multidisciplinares, os estudantes podem frequentar esta unidade curricular em qualquer um dos quatro ramos.

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

*Complementary Training consists of the attendance of other courses in the academic curricula of partner universities deemed necessary for the development of research, so as to complement gaps in the student's skills. This curricular unit constitutes the legal framework for students to attend curricular units of Do*Mar partner universities, or other institutions, as well as specialization courses essential for the student.*

In order to promote multidisciplinary training and development of personalized learning tracks, students are allowed to take this curricular unit in any of the four branches.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Variável, dependendo da área científica da tese.

3.3.5. Syllabus:

Variable, depending on the thesis scientific area.

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

Não aplicável.

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

Not applicable.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Variável, dependendo da área científica dos cursos frequentados pelo aluno, com a aprovação da sua equipa de orientação.

*A comissão Académica do Do*Mar validará e creditará os ECTS efetuados pelo aluno após verificação do cumprimento dos requisitos da formação efetuada.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

*Variable, depending on the scientific area of the courses attended by the student, with the approval of his or her supervisors team. Do*Mar Academic Committee will validate and credit the ECTS made by the student after verifying the courses requirements.*

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

Não aplicável.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
Not applicable.

3.3.9. Bibliografia principal:

Variável, dependendo da área científica dos cursos frequentados pelo aluno,

Variable, depending on the scientific area of the courses attended by the student,

Mapa IV - Comunicação em Ciência / Science Communication

3.3.1. Unidade curricular:

Comunicação em Ciência / Science Communication

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
Henrique José de Barros Brito Queiroga (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

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

Edna Carla Janeiro Cabecinha da Câmara Sampaio (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

Maria da Natividade Vieira (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

Pedro Alexandre Faria Fernandes Teixeira Gomes (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

Outros (orientadores e coorientadores das teses) (horas de contacto variáveis).

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

A publicação de artigos em revistas científicas é uma das atividades básicas em investigação, que não só constitui uma atividade formativa de grande importância, mas também constitui a ferramenta básica de comunicação de resultados científicos. Para fomentar as competências relacionadas com a divulgação da atividade científica, é necessário incluir no programa de doutoramento atividades que fomentem a publicação de artigos de investigação em revistas indexadas reconhecidas internacionalmente. O objetivo principal desta unidade curricular é a publicação de pelo menos 1 artigo em revista científica constante do Journal Citation Reports.

A fim de promover a formação e desenvolvimento de percursos de aprendizagem personalizados e multidisciplinares, os estudantes podem frequentar esta unidade curricular em qualquer um dos quatro ramos.

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

The publication of articles in scientific journals is one of the basic activities in research, which not only constitutes a formative activity of great importance, but also constitutes the basic tool of communication of scientific results. To foster skills related to the dissemination of scientific activity, it is necessary to include in the doctoral program activities that encourage the publication of research articles in internationally recognized indexed journals. The main objective of this curricular unit is to publish at least 1 scientific journal article in the Journal Citation Reports. In order to promote multidisciplinary training and development of personalized learning tracks, students are allowed to take this curricular unit in any of the four branches.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Variável, dependendo da área científica da tese.

3.3.5. Syllabus:

Variable, depending on the thesis scientific area.

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

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
Not applicable.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Para que a publicação em revistas científicas conste como uma atividade de formação creditável em ECTS no programa de doutoramento, é necessário que a contribuição do doutorando seja fundamental e inequívoca. Para isso, a publicação em revistas somente será considerada como atividade de formação quando a publicação científica tenha sido realizada maioritariamente pelo doutorando, desde o início do seu trabalho de doutoramento, e esteja claramente relacionado com a temática da tese. A avaliação terá em conta o quartil em que a revista estiver classificada dentro da sua área científica.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

For publication in scientific journals to appear as a creditable training activity in ECTS credits, in the doctoral program, it is necessary that the contribution of the doctorate be fundamental and unquestionable. For this purpose, publication in journals will only be considered as a training activity when the scientific publication has been carried out mainly by the doctorate, since the beginning of his doctoral work, and is clearly related to the theme of the thesis. The evaluation will take into account the quartile in which the journal is classified within its scientific area.

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

A publicação de um artigo científico em revista internacional pressupõe a capacidade de articular conceitos complexos na língua inglesa científica escrita, em articulação com os coautores, bem como o domínio dos dados e resultados derivados da própria investigação e a sua representação em tabelas, figuras, diagramas, fotos, vídeos, e outras formas de comunicação. São também fundamentais as capacidades para selecionar o âmbito científico, o tipo de publicação (open access ou outra) e o factor de impacto, bem como a interação com editores e revisores anónimos.

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

The publication of a scientific article in an international journal presupposes the ability to articulate complex concepts in the written scientific English language, in articulation with the co-authors, as well as the domain of data and results derived from the research itself and its representation in tables, figures, diagrams, photos, videos, and other forms of communication. Also important are the capabilities to select the scientific scope, the type of publication (open access or otherwise) and the impact factor, as well as the interaction with anonymous editors and reviewers.

3.3.9. Bibliografia principal:

Variável, dependendo da área científica da tese.

Variable, depending on the thesis scientific area.

Mapa IV - Curso Transversal II / Transversal Course II

3.3.1. Unidade curricular:

Curso Transversal II / Transversal Course II

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

Vários (horas de contacto variáveis / variable contact hours)

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

Vários (horas de contacto variáveis / variable contact hours).

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

O objetivo do Curso Transversal II é proporcionar aos estudantes uma formação em metodologias e ferramentas de caráter transversal, de modo a que estes possam adquirir de uma forma direta competências em aspetos instrumentais necessários para melhorar o seu rendimento no trabalho e a sua formação multidisciplinar. A seleção dos temas é feita de acordo com perfil de cada aluno e ajustada às suas necessidades de formação. A fim de promover a formação e desenvolvimento de percursos de aprendizagem personalizados e multidisciplinares, os estudantes podem frequentar esta unidade curricular em qualquer um dos quatro ramos.

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

The purpose of Transversal Course II is to provide students with training in transversal methodologies and tools, so that they can acquire competencies in instrumental aspects necessary to improve their work performance and their multidisciplinary training. The selection of themes is made according to each student's profile and adjusted to his training needs.

In order to promote multidisciplinary training and development of personalized learning tracks, students are allowed to take this curricular unit in any of the four branches

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Variável, dependendo da área científica e tópico do curso.

3.3.5. Syllabus:

Variable, depending on the course scientific area and topic.

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

Não aplicável.

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

Not applicable.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Variável, dependendo da área científica e tópico do curso.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Variable, depending on the course scientific area and topic.

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

*O plano de formação do Do*Mar inclui uma série de cursos transversais em várias temáticas, os quais são coordenados por docentes e investigadores das Universidades do Do*Mar e lecionados por peritos internacionais. A lista de cursos disponíveis, de uma forma optativa, em Curso Transversal II, inclui:*

*Seminário de Escrita Científica**
Sistemas de Informação Geográfica (SIG): Fundamentos e Análise
Bioinformática
Desenho e Proposta de Patentes em Trabalhos Científicos
O Enquadramento Jurídico do Meio Marinho
Estratégias de Sustentabilidade: Participação e Governança

*Os cursos marcados com * estão descritos na presente proposta de acreditação.*

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

*The Do*Mar training plan includes a series of advanced courses in various subjects, which are coordinated by faculty and researchers from Do*Mar Universities and taught by international experts. The list of courses, available on an optional basis, in Transversal Course II, includes:*

*Seminar on Scientific Writing**
Geographical Information Systems: Fundamentals and Analysis
Bioinformatics
Patent Design and Proposal
The Juridical Framework of the Marine Environment
Sustainability Strategies: Participation and Governance

*Courses marked with * are described in the present application.*

3.3.9. Bibliografia principal:

Variável, dependendo da área científica e do tópico do curso.

Variable, depending on the course scientific area and topic.

Mapa IV - CA I: Alterações Globais, Recursos Marinhos & Biodiv / Global Change, Marine Resources & Biodiver**3.3.1. Unidade curricular:**

CA I: Alterações Globais, Recursos Marinhos & Biodiv / Global Change, Marine Resources & Biodiver

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

Henrique José de Barros Brito Queiroga (15h)

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

Maria Marina Pais Ribeiro da Cunha (10)
Peritos internacionais / International experts (15h)

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

Trata-se de um curso avançado. Compreender aspectos avançados do funcionamento dos ecossistemas e populações marinhas, de modo a desenvolver aptidões para a investigação fundamental e aplicada sobre conservação do ambiente marinho, incluindo a implementação e gestão de áreas marinhas protegidas. Esta unidade curricular foca a ecologia das fases larvares das espécies marinhas, abordando os fatores que controlam a dispersão e a mortalidade das larvas, os mecanismos e respostas adaptativas subjacentes às fases larvares dos pontos de vista ecológico, comportamental e evolutivo, a influência destes fatores no recrutamento e na dinâmica das populações marinhas ainda as metodologias utilizadas para estudar estes processos.

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

This is an advanced course. To understand advanced topics on the functioning of marine ecosystems and populations, in order to develop appropriate skills for fundamental and applied research on conservation of the marine environment, including the implementation and management of networks of marine protected areas. The unit focuses the ecology of the larval phase of marine animals, looking at the factors that control larval dispersal and mortality, the mechanisms and adaptive responses underpinning the larval phases from the ecological, behavioural and evolutionary points of view, the influence of these factors on recruitment and dynamics of marine populations, and the methodologies used to study these processes.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1) *Significado de um propágulo planctónico para a ecologia das populações marinhas: histórias de vida, metapopulações e mortalidade; modelos populacionais; fatores de mortalidade pré- e pós-assentamento.*
- 2) *O controle e a extensão da dispersão larvar horizontal: tipos de reações comportamentais; migrações verticais; estudos de caso.*
- 3) *Regulação da dinâmica das populações e comunidades marinhas: variações espaciotemporais do recrutamento; pontos chave no ciclo de vida dos organismos marinhas.*
- 4) *Métodos para a avaliação da dispersão larvar e conectividade populacional; marcadores genéticos; modelos numéricos; marcadores geoquímicos.*
- 5) *A ecologia dos estados de vida precoces e a gestão das populações marinhas: alterações climáticas, caminhos de dispersão e limites de distribuição; designação e gestão de Áreas Marinhas Protegidas; gestão de recursos e aquacultura.*

3.3.5. Syllabus:

- 1) *Significance of a larval phase for the ecology and management of animal populations: early life history strategies, metapopulations and mortality; population models; pre- and post-settlement mortality factors.*
- 2) *The control of horizontal dispersal as exemplified by fish and invertebrates: types of behavioural reactions; vertical migrations: tidal, diel, ontogenetic; case studies.*
- 3) *Regulation of the dynamics of marine populations and communities: spatial and temporal variation in larval recruitment; key junctures in the life cycle of marine organisms.*
- 4) *Available tools to understand larval dispersal and population connectivity in marine organisms: genetic and geochemical markers; numerical models; elemental fingerprinting.*
- 5) *The ecology of early life-history stages and the management of marine populations and ecosystems: climate change, dispersal pathways and range shifts; designation and management of Marine Protected Areas; resource management and aquaculture.*

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

A maior parte dos metazoários marinhas, desde as algas aos peixes, são organismos sésseis ou sedentários, reproduzindo-se através de propágulos (esporos, fragmentos vegetativos, larvas) que passam de minutos a meses no plâncton. A existência de um propágulo planctónico no ciclo de vida destes organismos tem duas consequências maiores para a dinâmica das populações: i) muitas espécies marinhas formam metapopulações e ii) pequenas variações nos fatores de mortalidade durante a fase dispersiva dão origem a grandes variações no suprimento de propágulos ao habitat adulto. Compreender os factores que controlam a dispersão dos propágulos, os fatores e taxas de mortalidade a que estão sujeitos, o grau de conectividade entre populações locais, a estrutura filogeográfica e os impactos da extinção local, quer natural quer antropogénica, na resiliência das populações marinhas é um desafio, mas é também um desafio que deve ser enfrentado para desenvolver uma abordagem ecossistémica à gestão do ambiente marinho.

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

Most marine metazoans, from algae to fish, are sessile or sedentary organisms reproducing through propagules (spores, vegetative fragments, larvae) that spend minutes to months in the plankton. The existence of a planktonic propagule in the life cycle of these organisms has two major consequences to the dynamics of the populations: i) many marine species form metapopulations and ii) small variations in the mortality factors during the dispersal phase originate large changes in supply to the adult habitat. Understanding the factors that affect the dispersal of propagules, the mortality rates and factors to which they are subjected, the degree of connectivity between local populations, the phylogeographic structure and the impacts of local extinction, either natural or anthropogenic-derived, on the resilience of marine populations is a challenging task, but one that is essential for an ecosystemic approach to the management of marine environment.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O curso é baseado em aulas teóricas relativas aos mecanismos ecológicos em questão, seguida da discussão de artigos científicos, previamente distribuídos aos alunos (ou independentemente pesquisados por estes), pondo em relevo os processos básicos, as adaptações e as implicações em termos evolutivos. As metodologias de investigação, as consequências da ecologia das fases precoces do ciclo de vida para o comportamento das populações e ecossistemas marinhos em face de mudanças ambientais, e as implicações para a gestão do ambiente marinho serão também explicitamente abordadas. O método de avaliação consistirá preparação de uma monografia curta onde seja posta em evidência a pertinência da ecologia das fases precoces do ciclo de vida das espécies marinhas para os objetivos de investigação dos estudantes, ponderada pela avaliação da participação nas discussões.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The course is based on lectures addressing the ecological concepts and mechanisms underpinning the dispersal of marine larvae and the mortality factors that affect different phases of the life cycle, followed by discussions of previously distributed papers (or papers independently searched by the students), emphasizing the basic processes, the adaptations and the evolutionary implications. The research methodologies, the consequences of the ecology of early life-history stages for the behaviour of marine populations and ecosystems under changing environmental pressures, and the implications for management of the marine environment are also explicitly addressed. The evaluation will consist in the preparation of a short monograph focusing the relevance of the ecology of the early life history stages of marine species for the research objectives of the students, weighted by the assessment of the participation student participation in the discussions.

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

As aulas teóricas foram planeadas para enfatizar os principais desenvolvimentos da ecologia marinha relativos aos processos subjacentes à dispersão de larvas planctónicas e a sua influência na dinâmica das populações, bem como das metodologias de estudo da dispersão e dos seus efeitos na dinâmica populacional. Espera-se que os estudantes de doutoramento sejam capazes de interpretar e explicar a literatura científica relevante, e sobre ela tirar ilações e fazer sínteses aplicáveis ao planeamento e à gestão dos recursos e dos ecossistemas marinhos. Pretende-se que esta estratégia crie um curso dinâmico que é complementado por cursos práticos sobre técnicas chave. Como resultado, os estudantes deverão adquirir uma compreensão ampla de aspectos chave dos mecanismos de recrutamento e da dinâmica das populações marinhas.

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

The theoretical lectures were planned to emphasize the main developments of marine ecology on the processes underpinning dispersal of planktonic larvae and its influence on population dynamics, as well as on the methodologies to study dispersal and its influence on population dynamics. Doctoral students are expected to interpret and explain the relevant scientific literature and draw conclusions and syntheses applicable to the planning and management of marine resources and ecosystems. This strategy should create a dynamic course, complemented by practical classes on key methodologies. As a result, the students should reach a broad understanding of recruitment mechanisms and dynamics of marine populations.

3.3.9. Bibliografia principal:

*McEdwards L (ed), 1995. Ecology of marine invertebrate larvae. CRC Press, Boca Raton (FL).
Bertness MD, Gaines SD, Hay ME (eds), 2001. Marine community ecology. Sinauer Associates, Sunderland (MA).
Mann KH, Lazier JRN, 2006. Dynamics of marine ecosystems: biological-physical interactions in the oceans. Blackwell Scientific, Malden (MA).*

Mapa IV - CA I: Recursos Minerais e Energéticos dos Oceanos / Mineral and Energetic Resources of the Oceans

3.3.1. Unidade curricular:

CA I: Recursos Minerais e Energéticos dos Oceanos / Mineral and Energetic Resources of the Oceans

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

Luis Filipe Fuentefria de Menezes Pinheiro (15h)

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

<sem resposta>

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

GERAIS

- Determinar o que constitui um recurso mineral e um recurso energético marinho
- Estabelecer os diferentes tipos destes recursos, a sua distribuição e localização.
- Discutir o seu interesse económico atual, e a médio e longo prazo.
- Conhecer o enquadramento legal para a prospeção e exploração destes recursos.

OBJECTIVOS CONCRETOS A ALCANÇAR PARA CADA TIPO DE RECURSO

- Caracterizar e determinar a distribuição espacial e temporal de cada um destes recursos
- Compreender a sua importância económica à escala Nacional e Mundial.
- Conhecer a sua definição, distribuição e caracterização geológica.
- Estudar os processos de génese e o seu contexto geológico.

- Conhecer as metodologias de prospeção: estratégias, técnicas e instrumentação específica
- Compreender a importância da avaliação económica de uma jazida.
- Efetuar uma revisão dos métodos de exploração atuais e o seu impacto ambiental
- Descrição de exemplos de explorações atuais.

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

GENERAL

- To determine what constitutes a marine mineral and a marine energy resource
- To establish the types of these resources, distribution and location
- To discuss their current economic interest and mid and long term perspective
- To understand the legal framework for exploration and exploitation of these resources

SPECIFIC OBJECTIVES FOR EACH TYPE

- To characterize and determine spatial and temporal distribution for the main marine mineral and energy resources
- To understand their economic importance at a national and international scale
- To know how to define them, their world distribution and geological characterization
- To study processes involved in their formation and geological context
- To know exploration methodologies: strategies, techniques and specific instrumentation
- To understand the importance of economical evaluation of a deposit.
- To review the current exploitation methods and its environmental impacts
- To describe examples of current exploitations.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Introdução

Considerações Gerais. Distribuição, tipos e localização. Particularidades da exploração mineira submarina. Interesse económico. Estratégias metodológicas para a prospeção dos recursos. Métodos instrumentais.

UNCLOS III: A Lei do Mar. A ZEE, a Plataforma Continental e a Área. A International Seabed Authority

Recursos minerais marinhos e exploração mineira submarina

Depósitos sedimentares não consolidados

Inertes. Placers de minerais pesados. A água como recurso: salmouras e dessalinização

Depósitos de nódulos e de crostas (hard crusts)

Fosforites nodulares e em crostas. Mineralizações Ferromagnesianas: Nódulos de Manganês com concentrações elevadas em Cobalto.

Sulfuretos polimetálicos nas dorsais oceânicas

Formação e distribuição de sulfuretos maciços nas dorsais e sedimentos metalíferos associados.

Recursos energéticos marinhos Hidrocarbonetos convencionais marinhos (óleo e gás). Hidratos de gás. Jazidas não-convencionais.

3.3.5. Syllabus:

Introduction

General Considerations. Distribution, types and location. Peculiarities of underwater mining. Economic interest.

Methodological approaches to the exploration of resources. Instrumental methods.

UNCLOS III: The Law of the Sea, EEZ and Continental Shelf Area. The International Seabed Authority

Marine mineral resources and mining underwater

Unconsolidated sedimentary deposits

Aggregates. Heavy mineral placers. Water as a resource: Pickles and desalination

Deposits of nodules and crusts (hard crusts)

Fosforites nodular and crusts. Iron manganese Mineralization: Manganese Nodules with high concentrations in Cobalt.

Polymetallic sulphides in oceanic dorsal

Formation and distribution of massive sulphides in metalliferous sediments and associated dorsal.

Marine energy resources

Marine conventional hydrocarbons (oil and gas). Gas hydrates. Unconventional Reservoirs

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

Os conteúdos programáticos e a forma como estão organizados pretendem dar aos estudantes, de uma forma sequencial e partindo do geral para o particular, a formação fundamental para conhecer e enquadrar os diferentes tipos de recursos minerais e energéticos marinhos nos seus ambientes de formação, ter uma ideia da sua distribuição global, do seu interesse económico e das metodologias utilizadas para a sua prospeção e exploração, e dos impactos associados á sua exploração. O enquadramento geral é apresentado no Bloco 1, no qual são abordados os vários tópicos que constituem os objetivos gerais da UC. Neste tema é ainda incluído o enquadramento legal da Lei do Mar e salientado o papel da International Seabed Authority. No Bloco 2, são abordados os objetivos específicos no que respeita aos vários recursos minerais marinhos e no Bloco 3 são abordados os objetivos específicos no que respeita aos recursos energéticos dos fundos marinhos.

Nestes Blocos 2 e 3, para cada um dos recursos, são revistos a sua distribuição global, o seu processo de formação, o seu interesse económico, as técnicas de prospeção e exploração, e os impactos ambientais potencialmente associados com a sua exploração. As atividades práticas, que incluirão uma saída de campo na zona costeira para observação de áreas com potencial interesse, juntamente com a realização de um trabalho individual sobre um tema específico neste domínio, permitirão aos estudantes integrar os conceitos lecionados e fazer a sua aplicação a situações concretas.

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

The contents of this discipline and the way in which they are organized aim to give the student, in a sequential way, and starting from the general to the particular, the fundamental background to know the different types of marine mineral and energy resources, to be able to put them into the context of their formation environments, to have an idea of their global distribution, their economic interest and the methodologies used for their exploration and exploitation, and to understand the potential impacts associated to their exploitation. The general background is given in Block 1, in which the various topics that constitute the general objectives of this discipline. This also includes the legal framework of the Law of the Sea and the role of the International Seabed Authority. In Block 2, the specific objectives concerning the various marine mineral resources are presented and discussed, and the same is done in Block 3 for marine energy resources. In these Blocks 2 and 3, for each resource, a review is presented on their global occurrence, their formation process and economical interest, the exploration and exploitation techniques and the potential environmental impacts associated with their exploitation. Finally, the practical activities, which include a field visit to areas of potential interest in the coastal zone, and the preparation of a written individual report on one specific topic in this domain will allow the students to integrate the concepts exposed and to apply them to a concrete example.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologia de Ensino:

- *Atividades introdutórias: Tarefas prévias de informação individual e pesquisa bibliográfica sobre os conteúdos e atividades do curso*
- *Aulas: Lecionação teórica sobre o corpo principal de conhecimentos da matéria*
- *Saídas de e campo: Atividades com apoio tutorial no campo (zona costeira litoral)*
- *Tutoriais individuais: Tutoriais no seguimento das atividades realizadas durante o curso, com especial incidência na realização de um trabalho individual sobre um dos temas propostos.*

Método de Avaliação

- *A classificação final da UC será calculada com base na classificação obtida na prova escrita sobre os conteúdos lecionados (40%), na avaliação do trabalho individual escrito (40%), e na avaliação da prestação dos estudantes nas aulas, mediante a avaliação da resolução de questões colocadas durante as aulas e de uma apresentação oral sobre o trabalho individual, se considerada oportuna (20%).*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching Methodologies:

- *Introductory Activities: Preliminary tasks of bibliographic search and individual information on topics and activities of the course.*
- *Classes: Conventional theoretical lectures on the main topics.*
- *Field Practice: Activities with tutorial support in a field area (coastal zone)*
- *Individual Tutorials: Tutorials following the lectures and activities during the course, with special emphasis on the Individual Written Report by the student on one of the topics proposed.*

Evaluation method

- *The final classification will be calculated on the basis of the mark obtained in the written exam on the topics lectured (40%), on the evaluation of the written individual work (40%), and on the evaluation of the student's performance during the classes, based on the evaluation of questions and practical exercises during the classes, and eventually also on the evaluation of an oral presentation of the written individual work, if deemed necessary (20%).*

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

As metodologias de ensino, que incluem a realização de aulas formais, palestras por investigadores convidados e realização de saídas de campo permitirão aos estudantes a obtenção de uma visão global atualizada dos recursos minerais e energéticos marinhos, da sua distribuição global, mecanismos de formação, interesse económico e das técnicas de prospeção e exploração utilizadas para cada um deles. A realização de questões práticas para avaliação durante as aulas ajudará os estudantes a estarem concentrados durante as aulas e permitirá incluir uma componente importante de avaliação contínua. Finalmente, as saídas de campo e a realização do trabalho escrito individual permitirão aos estudantes a integração dos conceitos e a sua aplicação a situações reais.

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

The teaching methodologies adopted include formal classes, presentations by invited specialists and field excursions, to allow the students to obtain a global and updated overview of the marine mineral and energy resources, their global significance and occurrence, formation mechanisms, economic interest and the techniques used for their exploration and exploitation. The resolution of practical question during the classes for evaluation will help the students to be more focused and will introduce a continuous evaluation component. Finally, the field excursions and the individual written work will allow the students to apply the concepts learned to real study cases.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Marine Minerals in Exclusive Economic Zones. by D.S. CRONAN. Topics in Earth Sciences, vol. 5. Chapman & Hall. London, 1992.*
- *Handbook of Marine Mineral Deposits. 1999. CRONAN, D S. CRC Press.*
- *Marine Mineral Resources (Ocean Management and Policy). P.C. E. EARNEY. 1994. Routledge, Londres*
- *Marine Mineral Exploration. Ed. by H. KUNZENDORF. Elsevier oceanography series, 41. Elsevier, Amsterdam, 1982*

Mapa IV - CA I: Dinâmica Litoral e Avaliação Ambiental / Litoral Dynamics and Environmental Assessment

3.3.1. Unidade curricular:

CA I: Dinâmica Litoral e Avaliação Ambiental / Litoral Dynamics and Environmental Assessment

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

Renato Filipe Faria Henriques (15h)

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

<sem resposta>

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

- a) Conhecer as vantagens e as limitações da utilização de VANT's em estudos costeiros.*
- b) Compreender técnicas de geração de MDT's.*
- c) Compreender a utilização de MDT's em estudos de dinâmica costeira.*
- d) Reconhecer a utilidade de fotografia aérea de baixo custo e fotogrametria de curta distância.*
- e) Conhecer técnicas de calibração de MDT's com recurso a DGPS.*

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

- a) To learn the advantages and limitations for the use of UAV's in the study of coastal systems.*
- b) To understand techniques for the generation of DTM's.*
- c) To understand the utilization of DTM's for coastal dynamic studies.*
- d) To recognize the utility of low cost aerial photography and close range photogrammetry.*
- e) To learn techniques of DTM calibration, using DGPS.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

VANTs: Vantagens e limitações técnicas e legais. Plataformas comerciais de fotografia aérea. Aplicação de VANTs no estudo e acompanhamento de sistemas costeiros. MDT e análise multitemporal. Núvens de pontos: formatos e sistemas de filtragem. Determinação de linhas de rotura. Geração de MDT a partir de nuvens de pontos densas. Análises de qualidade dos MDT. Intercomparação de MDT: aplicação ao acompanhamento de variações em linhas de costa e geomorfologia costeira. GPR. Fundamentos técnicos e princípios de medição. Sistemas comerciais. Aplicação à análise temporal da dinâmica sedimentar. Indicadores dinâmica costeira a partir de fotografia aérea de baixo custo. Técnicas de obtenção de fotografia aérea de baixo custo. Estudo de geoformas a partir do solo c/ utilização de fotogrametria de curta distância. Utilização de DGPS p/ calibração de fotografia aérea de baixo custo e geração de MDT's de geoformas costeiras. Produção de modelos 3D a partir de fotografia não estruturada.

3.3.5. Syllabus:

UAV's: advantages and technical and legal limitations. Commercial platforms for aerial photography. Application of UAV's for studying and monitoring of coastal systems. DTM and multi-temporal analysis. Point-clouds: formats and filtering systems. Determination of breaklines. Generation of DTM's from dense point-clouds. DTM quality analysis. Inter matching of DTM's: application to the monitoring of coastline variations and coastal geomorphology. GPR. Technical principles and measurement techniques. Commercial systems. Application to the temporal analysis of sedimentary dynamics. Coastal dynamics indicators obtained from low cost aerial photography. Techniques to obtain low cost aerial photography. Study of landforms from the ground using close-range photogrammetry. Utilization of DGPS for the calibration of low cost aerial photography and generation of coastal landform DTM's. Production of 3d models from non-structured photography.

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

A lecionação dos conteúdos de "VANTs: Vantagens e limitações técnicas e legais. Plataformas comerciais de fotografia aérea. Aplicação de VANTs no estudo e acompanhamento de sistemas costeiros." permitem cumprir os objetivos a) e c). O conteúdo "Núvens de pontos: formatos e sistemas de filtragem. Determinação de linhas de rotura. Geração de MDT a partir de nuvens de pontos densas. Análises de qualidade dos MDT" permite desenvolver o objetivo b). Os conteúdos "Intercomparação de MDT: aplicação ao acompanhamento de variações em linhas de costa e geomorfologia costeira. GPR. Fundamentos técnicos e princípios de medição. Sistemas comerciais. Aplicação à análise temporal da dinâmica sedimentar. Indicadores de dinâmica costeira a partir de fotografia aérea de baixo custo. Técnicas de obtenção de fotografia aérea de baixo custo. Estudo de geoformas a partir do solo com utilização de fotogrametria de curta distância. Utilização de DGPS para calibração de fotografia aérea de baixo custo e geração de MDT's de geoformas costeiras. Produção de modelos tridimensionais a partir de fotografia não estruturada" destinam-se a cumprir o desenvolvimento dos objetivos c), d) e e).

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

The teaching of the contents "UAV's: advantages and technical and legal limitations. Commercial platforms for aerial photography. Application of UAV's for studying and monitoring of coastal systems.", permit compliance objectives a) and c). The content "DTM and multi-temporal analysis. Point-clouds: formats and filtering systems. Determination of breaklines. Generation of DTM's from dense point-clouds. DTM quality analysis." allows to develop the objective b). The contents "Inter matching of DTM's: application to the monitoring of coastline variations and coastal geomorphology. GPR. Technical principles and measurement techniques. Commercial systems. Application to the temporal analysis of sedimentary dynamics. Coastal dynamics indicators obtained from low cost aerial photography. Techniques to obtain low cost aerial photography. Study of landforms from the ground using close-range photogrammetry. Utilization of DGPS for the calibration of low cost aerial photography

and generation of coastal landform DTM's. Production of 3d models from non-structured photography." are teach to meet the development of the objectives c), d) and e).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas terão uma componente teórica, em que serão desenvolvidos os conteúdos relevantes para uma correta utilização de ferramentas informáticas. Será dado enfoque na qualidade da informação produzida. A componente teórica será essencialmente expositiva. Haverá uma forte componente prática baseada na manipulação das diversas ferramentas, numa vertente de aprendizagem por estudo de casos. Neste caso serão dados exemplos práticos de problemas para resolução. A aprendizagem será consolidada com a utilização de "videocasts" que replicam os procedimentos efetuados nas aulas. A avaliação consistirá em dois trabalhos individuais, de carácter teórico-prático, em que serão aplicadas todas as técnicas abordadas nas aulas. Estes trabalhos serão apresentados a todos os colegas na última aula.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The classes will have a theoretical component, which will develop relevant content for proper use of computer software tools. Will be given a focus on quality of information produced with different software packages. The theoretical component will be essentially expository. There will be a strong practical component, based on the manipulation of the several software tools using a case study approach. Several practical examples will be given to exercise problem solving with the learned tools. The learning will be consolidated with the use of "videocasts" that replicate the procedures carried out in the class. The evaluation will consist of two individual reports, with theoretical and practical approach, that will apply all the techniques discussed in the classes. These works will be presented to all colleagues in the last class.

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

A componente teórica é necessária para preparar uma base sólida de conhecimentos que permitam tirar o melhor partido possível das ferramentas informáticas abordadas. Esta componente destina-se a consolidar todos os objetivos de aprendizagem propostos. A componente prática das aulas é essencial para consolidar o domínio de ferramentas informáticas, tendo em vista a produção de informação geo-espacial. Salientam-se, neste caso, as vertentes eminentemente práticas sugeridas pelo cumprimento dos objetivos b), c), d) e e). A utilização de estudo de casos servirá para aproximar a aprendizagem a problemas quotidianos em zonas costeiras, que possam ser resolvidos pela utilização das ferramentas informáticas lecionadas. Os trabalhos de avaliação servirão para a aplicação dos conhecimentos adquiridos num caso concreto, num espírito de desenvolvimento da autoaprendizagem e autonomia de trabalho.

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

The theoretical component is required to prepare a solid base of knowledge to make the best use of the tools discussed. This component is intended to consolidate all learning objectives proposed. The practical classes are essential to consolidate skills for the use of computer tools in order to produce geospatial information. In this case the practical approach suggested for meeting of the objectives b), c), d) and e) are very important. The use of case studies serves to bring learning to everyday problems in coastal zones, which can be solved by the use of the IT tools taught. The evaluation will serve for the application of knowledge in a particular case, in a spirit of self-learning and self-development work.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Matthews NA. 2008. *Aerial and close-range photogrammetric technology: providing resource documentation, interpretation, and preservation.* U.S. Department of the Interior, Bureau of Land Management, National Operations Center.
- Moffit F, Mikahil E. 1980. *Photogrammetry.* Harper & Row publishers. NY.

Mapa IV - CA I: Sistemas Estuarinos e Costeiros / Estuarine and Coastal Systems

3.3.1. Unidade curricular:

CA I: Sistemas Estuarinos e Costeiros / Estuarine and Coastal Systems

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

Pedro Alexandre Faria Fernandes Teixeira Gomes (15h)

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

<sem resposta>

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

- *Compreender a complexidade espaço-temporal dos sistemas costeiros*
- *Compreender e distinguir as abordagens da Water Framework Directive e da Marine Strategy Framework Directive no que concerne à avaliação dos impactos antrópicos nos sistemas costeiros*
- *Diferenciar Good Ecological Status de Good Environmental Status*
- *Utilizar indicadores ecológicos como instrumentos para a avaliação do status ambiental*

- *Relacionar estrutura e função das comunidades com qualidade dos ecossistemas*
- *Reconhecer as aplicações e limitações das metodologias actuais para a avaliação da qualidade do ambiente aquático costeiro*

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

- *To understand the spatial and temporal complexity of coastal systems*
- *To understand and differentiate the Water Framework Directive and the Marine Strategy Framework Directive approaches in what concerns the evaluation of human induced impacts on coastal systems*
- *To differentiate Good Ecological Status and Good Environmental Status*
- *To use ecological indicators as tools for the evaluation of the environmental status*
- *To establish relationships between the structure and function of communities and ecosystem quality*
- *To recognize the applications and limitations of current methodologies for quality evaluation of coastal aquatic environment*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Complexidade temporal e espacial e variabilidade dos ecossistemas costeiros. Classificação e avaliação do habitat. Impactes humanos nos ecossistemas costeiros e a necessidade de os avaliar (qualidade da água e do habitat; status populacional e tendências). As abordagens da Water Framework Directive e da Marine Strategy Framework Directive param a avaliação ambiental. “Good Ecological Status” e “Good Environmental Status”. O uso de indicadores como ferramentas para a avaliação do status ambiental. A problemática das situações de referência. Estuários, águas costeiras (até 1 milha náutica) e águas oceânicas (para lá de 1 milha náutica e até ao limite da plataforma). Como lidar com a variabilidade e a diversidade de situações. Relações entre a estrutura das comunidades, o seu funcionamento e a qualidade dos ecossistemas. Visão geral das metodologias actuais para a avaliação de “Good Ecological Status” e “Good Environmental Status”. Casos de estudo. Perspectivas e necessidades

3.3.5. Syllabus:

Spatial and temporal complexity and variability of coastal ecosystems. Habitat classification and evaluation. Evaluation of human impacts on coastal ecosystems (water quality, habitat, populations status and trends). The Water Framework Directive and the Marine Strategy Framework Directive approaches for environmental evaluation. “Good Ecological Status” and “Good Environmental Status”. The use of indicators as tools for the evaluation of environmental status. The problematic of reference situations. Estuaries, coastal waters (in a 1 nautical mile range) and oceanic waters (from 1 nautical mile to the limits of the continental platform). How to deal with the variability and diversity of situations. Relationships between community structure, functioning and ecosystem quality. Overview of current methodologies for the evaluation of “Good Ecological Status” and “Good Environmental Status”. Case studies. Perspectives and needs.

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

As dificuldades inerentes à grande variabilidade dos sistemas costeiros e à definição de situações de referência constituem um dos grandes desafios da gestão de estuários e zonas costeiras. Centrar a abordagem da unidade curricular nas questões relacionadas com a aplicação prática de Directivas comunitárias, dá o enquadramento adequado para a introdução e discussão de conceitos ecológicos avançados como a complexidade e variabilidade espacio-temporal, classificação e avaliação do habitat, avaliação dos impactes de origem antrópica, definição de situações de referência em ambientes variáveis e utilização de indicadores como ferramentas nessa avaliação.

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

The difficulties related to the great diversity and variability of coastal systems and to the definition of reference situations are big issues in the management of estuaries and coastal zones. This course, centred in the way European Community directives will be applied, is a way to introduce advanced ecological concepts, such as spatio-temporal variability, classification and evaluation of habitats, human induced impacts evaluation, definition of reference situations under high variability environments and the use of indicators as tools for that evaluation.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC desenrolar-se-á na forma de sessões teórico-práticas intercaladas com períodos de trabalho independente. Sendo a temática da “Avaliação da Qualidade Ambiental” um tema emergente, a tónica será colocada não tanto na demonstração mas sim na análise crítica das metodologias e soluções existentes. Ao longo das sessões, os estudantes serão confrontados com casos de estudo a que terão que dar resposta. A avaliação final entrará em conta com o desempenho individual em cada uma das tarefas e será o somatório dos resultados nelas obtidos.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The course will take the form of theoretical-practical sessions, with periods of independent work. Being the thematic “Evaluation of environmental quality” a hot topic, the approach will be based in the critical analysis of current methodologies and solutions. During the sessions, students will be confronted with case studies and answers will be expected from them. The final evaluation will take into account the individual performance in each task and will be its sum.

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

A aplicação da Water Framework Directive e da Marine Strategy Framework Directive às águas costeiras é um tópico emergente mas pleno de problemas práticos. Ao criar-se um clima de discussão e crítica de conceitos, em vez de fornecer um conjunto de receitas para aplicação de uma metodologia não consensual, os estudantes serão levados a

reflectir sobre as fragilidades e pontos fortes das metodologias existentes, podendo abrir caminho para o desenvolvimento de novas soluções ou de novas linhas de investigação.

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

The application of the Water Framework Directive and the Marine Strategy Framework Directive to coastal zones is a hot topic, but full of practical problems. By stimulating the reflexion and discussion of concepts, instead of supplying a bunch of recipes to apply non-consensual methodologies, the students will be conducted to reflect about the weaknesses and strengths of the existing methodologies, eventually opening space for new solutions or new research lines.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Borja A, Elliott M, Carstensen J, Heiskanen A-S, van de Bund W. 2010. Marine management - towards an integrated implementation of the european marine strategy framework and the water framework directives. *Mar Pollut Bull.* 60:2175–2186
- Hoey GV, Borja A, Birchenough S, Buhl-Mortensen L, Degraer S, Fleischer D, Kerckhof F, Magni P, Muxika I, Reiss H, Schröder A, Zettler ML. 2010. The use of benthic indicators in Europe: From the water framework directive to the marine strategy framework directive. *Mar Pollut Bull.* 60:2187-2196
- Lyons BP, Thain JE, Stentiford GD, Hylland K, Davies IM, Vethaak AD. 2010. Using biological effects tools to define good environmental status under the European Union marine strategy framework directive. *Mar Pollut Bull.* 60:1647-51

Mapa IV - CA I: Ecotoxicologia e Avaliação do Risco Ambiental / Ecotoxicology and Environment. Risk Assessment

3.3.1. Unidade curricular:

CA I: Ecotoxicologia e Avaliação do Risco Ambiental / Ecotoxicology and Environment. Risk Assessment

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

Rui Manuel Vítor Cortes

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

*Edna Carla Janeiro Cabecinha da Câmara Sampaio
Sandra Marisa Veiga Monteiro
Francisco Manuel Pereira Peixoto
Simone da Graça Pinto Varandas
João Soares Carrola*

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

O principal objetivo deste curso consiste em proporcionar aos participantes conhecimentos sobre métodos de avaliação do estado ecológico dos sistemas aquáticos, recorrendo à utilização de bioindicadores e biomarcadores.

Numa primeira fase, este curso pretende transmitir informação sobre os conceitos básicos de bioindicadores e de biomarcadores, sobre as metodologias utilizadas e sobre as vantagens e limitações da sua aplicação. É também propósito do curso, que os participantes fiquem conscientes da aplicação prática dos bioindicadores na Diretiva Quadro da Água (DQA) e da relevância e potencial inclusão dos biomarcadores, bem como da importância destes para a avaliação do estado ecológico das massas de água e na implementação de planos de avaliação e gestão ambiental.

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

The main aim of this course is to provide participants with knowledge about the methods to assess the ecological status of aquatic systems by the use of bioindicators and biomarkers.

Initially, this course intends to transmit basic information about bioindicators and biomarkers, methodologies used and the advantages and limitations of their application.

Another purpose of the course is that the participants are aware of the practical application of biomarkers in the Water Framework Directive (WFD). Also, they must have conscious of the relevance and potential inclusion of biomarkers, as well as their importance to the assessment of ecological status of the water bodies for their implementation in evaluation plans and environmental management .

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Diretiva Quadro da Água: Apresentação e aplicação na Europa; Planos de gestão e programas de medidas para cada massa de água

Fatores de Perturbação do Meio Aquático: funcionamento de sistemas aquáticos e fenómenos de perturbação. Classificação e origem. Contaminantes clássicos e emergentes e efeitos nos organismos aquáticos e no Homem

Monitorização Ambiental: Avaliação das massas de água: Estado ecológico e químico

Biomonitorização:

Bioindicadores: Comunidades aquáticas: fitobentos, fitoplâncton, macrófitos, invertebrados e peixes; metodologias de amostragem, vantagens e desvantagens; métricas e índices bióticos

Biomarcadores: moleculares, bioquímicos, citológicos, fisiológicos, histológicos e comportamentais; utilização em diferentes organismos; métodos alternativos in vitro; uso em programas de monitorização ambiental

Avaliação e Gestão Ambiental: integração de biomarcadores específicos de perturbação e bioindicadores no desenho de ferramentas de avaliação global

3.3.5. Syllabus:

WFD: background, development and application in Europe.

Pressures: structure and function of aquatic ecosystems and the main phenomena of disturbance.

Classification and origin. Classic and Emerging Contaminants: and effects on aquatic organisms and humans.

Environmental monitoring: water body status assessment: ecological and chemical status.

Biomonitoring:

Bioindicators: phytobenthos, phytoplankton, macrophytes, invertebrates and fish; methods, advantages and disadvantages; sampling methods; metrics and biotic indices.

Biomarkers: molecular, biochemical, cytological, physiological, histological and behavioral disorders; use in different organisms; alternative methods in vitro; use of in environmental monitoring programs.

Environmental assessment and management: integration of specific biomarkers and bioindicators of disturbance in the design of comprehensive assessment tools.

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

A seleção dos conteúdos programáticos foi elaborada numa perspetiva integradora, visando responder ao objetivo global de dotar o aluno de conhecimentos e de competências que o capacitem para a implementação de conceitos de sustentabilidade e de ferramentas de gestão de sistemas estuarinos e costeiros. Pretende-se potenciar uma atitude inovadora e empreendedora. Esta atitude, juntamente com conhecimentos e ferramentas na área da ecotoxicologia e risco ambiental, proporcionará ao aluno oportunidades para desenvolver ideias e projetos inovadores.

A selecção dos conteúdos programáticos é articulada com os métodos de ensino no sentido de capacitar o aluno para conceber formas integradoras e de sistematização de conceitos e ferramentas de gestão de sistemas aquáticos e de sustentabilidade ao nível Europeu; detetar e estabelecer o impacto da contaminação, visando o desenvolvimento e implementação de ferramentas de gestão para as políticas de sustentabilidade das massas de água. Teve-se igualmente a preocupação de desenvolver as competências de integração e aplicação de conhecimentos de natureza interdisciplinar, essenciais para a capacitação científica e técnica nas áreas de gestão de águas interiores, bem como de sistemas estuarinos e costeiros.

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

The selection of the syllabus was made on an integrative approach in order to respond to overall goal of the course. The students are provided with knowledge and skills that enable the implementation of concepts of sustainability and management tools of estuarine and coastal systems, cultivating innovative and entrepreneurial attitude. This attitude, with the provided knowledge and tools in the field of ecotoxicology and environmental risk, give the students the opportunity to develop innovative ideas and research projects.

The selection of the syllabus is combined with teaching methods in order to enable the student to devise ways of integrating and systematization of concepts and management tools for aquatic systems and sustainability at European level; detect and establish the impact of contamination in order the development and implementation of management tools for sustainability policies of water bodies. It also had the concern to develop the skills of integration and application of knowledge of inter-disciplinary nature, essential for scientific and technical training in management of interior waters, as well as estuarine and coastal systems.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas terão uma componente teórico-prática, onde o professor estimulará a criatividade dos alunos e uma componente teórica, lecionada pelo método expositivo (embora estimulando o envolvimento e a participação dos alunos na discussão das matérias), com recurso sistemático à projeção multimédia de slides, acompanhada de um conjunto de exemplos e casos práticos demonstrativos.

Incluem-se também a organização e realização de trabalho de campo dedicadas à aplicação de técnicas de amostragem dos diferentes elementos caracterizadores do estado ecológico e recolha de tecidos e órgãos relativas à aplicação de biomarcadores que permitam a implementação inovadora de ferramentas de gestão ambiental. Realização de aulas laboratoriais com avaliação de parâmetros de stress oxidativo e histopatológicos e sua validação como biomarcadores.

A avaliação será feita por exame final, que incide sobre a totalidade da matéria, teórica e prática.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures will combine exposition of concepts and tools, supported by slideshow, with the discussion of case studies and examples. The student participation will be stimulated. Readings will be requested to the student to support the discussions.

Field work will also be included through the application of sampling techniques of the different elements that characterize the ecological status. The biomarkers practical studies, will include sampling of tissues and organs, assessment of parameters of oxidative stress and histopathology. The integration of specific biomarkers and bioindicators of disturbances will allow the implementation of innovative environmental management tools. The evaluation will be through a final exam, which focuses on the entire syllabus, theoretical and practical.

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

A metodologia apela a uma abordagem prática e de pesquisa pessoal do aluno para o envolver nos casos de estudo a desenvolver e para o estimular para assuntos que, na maioria das vezes, serão novos para ele, mas essenciais para compreender os aspetos múltiplos que envolvem a atividade dum técnico desta área. Em simultâneo permite aos alunos, a aprendizagem de metodologias específicas de amostragem, quer para bioindicadores como biomarcadores, além de permitir sua integração no desenho de ferramentas de avaliação global das massas de água. Adicionalmente, os alunos são encorajados perante uma situação concreta de degradação, a definir um projeto global, desde o diagnóstico a medidas de intervenção e mitigação. A estrutura de análise e apresentação de casos de estudo será muito frutuosa em estimular o debate relativamente aos procedimentos usados por cada aluno.

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

The followed methodology appeals to a practical approach and stimulate students to important subjects related with aquatic ecosystems assessment, calling to the need of an integrative approach in the rehabilitation of aquatic ecosystems. At the same time, the methodologies allow the students to learn specific sampling methodologies, both for bioindicators and biomarkers, and permit its integration in the design of tools for comprehensive assessment of water bodies.

Additionally, students are encouraged, towards a concrete degradation case, to set a global project, from diagnosis to mitigation measures. The structure analysis and presentation of case studies will be very fruitful in stimulating debate on the procedures used by each student.

3.3.9. Bibliografia principal:

Cajaraville MP, Bebianno MJ, Blasco J, Porte C, Sarasquete C, Viarengo A. 2000. Sci Total Environ 247: 201–212
Varandas SG, Cortes RM. 2009. Environ Monit Assess, 166: 201-21
van der Oost R, Beyer J, Vermeulen NPE. 2003. Environ Toxicol Pharmacol. 13: 57-149.
Pinto AL, Varandas S, Coimbra AM, Carrola J, Fontainhas-Fernandes A. 2010. Environ Monit Assess 169: 569-85
Cabecinha E, Cortes R, Cabral JA, Ferreira T, Lourenço M, Pardal MA. 2009. Ecol Indic. 9: 240-255
Matos P, Fontainhas-Fernandes A, Peixoto F, Carrola J, Rocha E. 2007. Pest Biochem Physiol. 89: 73-80
Monteiro SM, Rocha E, Fontainhas-Fernandes A, Sousa M. 2008. J Fish Biol. 73: 1376-1392
Carrola J, Fontainhas-Fernandes A, Matos P, Rocha E. 2009. Bull Environ Contam Toxicol. 83: 35-41
Cabecinha E, Cortes R, Pardal MA, Cabral JA. 2009. Ecol Indic, 9:329-345

Mapa IV - CA I: Sistemas e Tecnologias para Observação do Oceano / Systems & Technologies for Ocean Observat.**3.3.1. Unidade curricular:**

CA I: Sistemas e Tecnologias para Observação do Oceano / Systems & Technologies for Ocean Observat.

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

António Pedro Aguiar (4h)

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

João Tasso de Figueiredo Borges de Sousa (9h)
Fernando Manuel Ferreira Lobo Pereira (2h)

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

O principal objetivo deste curso consiste em proporcionar aos participantes conhecimentos sobre sistemas e tecnologias avançadas para observação persistente dos oceanos.

Este objetivo decompõe-se nos seguintes objetivos:

- 1. Descrição dos mais recentes desenvolvimentos em sistemas e tecnologias para observação dos oceanos numa perspetiva integrada de engenharia de sistemas tendo em vista uma abordagem holística à observação do oceano.*
- 2. Descrição de técnicas de amostragem dos oceanos com resolução espacial e temporal adaptativa.*
- 3. Discussão de princípios de funcionamento de sensores, incluindo bio-marcadores.*
- 4. Descrição de princípios de funcionamento de veículos autónomos de superfície, submarinos e aéreos, bem assim como de técnicas de observação remota.*
- 5. Apresentação de conceitos de operação para redes de veículos autónomos tendo em vista a observação oceânica.*
- 6. Discussão de técnicas de assimilação e de análise de dados.*

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

The main objective of this course is to provide an in-depth overview of advanced systems and technologies for persistent ocean observation. The main objective will be comprised of the following sub-objectives:

- 1. Description of state of the art in systems and technologies for ocean observation. This will be done in the framework of system engineering methods to address theories, technologies, systems, data analysis, and operations in an integrated fashion.*
- 2. Discussion of adaptive sampling techniques.*

3. Discussion of sensor technologies and future trends, including bio-loggers.
4. Description of autonomous underwater, surface, and air vehicles for ocean observation, as well as of remote sensing technologies.
5. Discussion of concepts of operation for ocean observation with networked vehicle systems.
6. Presentation of data assimilation and analysis techniques.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

O problema da observação oceânica persistente com redes de veículos submarinos, de superfície e aéreos: uma abordagem da engenharia de sistemas.
Componentes de uma abordagem integrada à observação persistente dos oceanos: veículos, sensores, redes de comunicação inter-operadas, interfaces de operação, bases de dados, inter-operabilidade, satélites para observação remota e comunicações.
Princípios de amostragem de fenómenos oceanográficos com redes de sensores distribuídas.
Princípios de funcionamento de sensores com ênfase especial em acústica e em química.
Princípios de funcionamento e de operação de veículos autónomos submarinos.
Legislação aplicável e código de conduta para operação de veículos não tripulados.
Técnicas de comando, controlo e comunicações para observação oceânica persistente.
Conceitos de operação para observação oceânica persistente.
Técnicas de assimilação e análise de dados.
Tendências futuras para observação persistente do oceano.

3.3.5. Syllabus:

The problem of persistent ocean observation with networked underwater, surface, and air vehicles: a systems engineering framework.
Components of an integrated system for persistent ocean observation: vehicles, inter-operated communication networks, user interfaces, databases, inter-operability, remote sensing.
Sampling theory and adaptive sampling algorithms.
Fundamentals of sensor development.
Fundamentals of unmanned vehicle design, operation, and communications. Interactions with satellites for communications and navigation.
Code of conduct and applicable law for the operation of unmanned vehicle systems.
Command and control techniques for persistent ocean observation
Concepts of operation for persistent ocean observation.
Data assimilation and analysis.
Future trends for persistent ocean observation.

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

O futuro da observação oceânica persistente requer abordagens integradas e inter-disciplinares.
Os objetivos da unidade curricular visam uma perspetiva integradora e, também, uma perspetiva especializada.
A perspetiva integradora será transmitida com recurso a métodos da engenharia de sistemas que permitem tratar de uma forma sistemática todos os aspetos do ciclo de vida de um sistema e que permitem organizar um sistema em todas as componentes de produtos e de processos associadas. É esta perspetiva que estabelece o quadro formal dentro do qual será discutida a utilização de redes de veículos não tripulados para observação oceânica persistente.
A perspetiva especializada será articulada em torno de tópicos organizados numa lógica de aprofundamento de conhecimentos em áreas específicas como sejam: a teoria da amostragem, a assimilação e análise de dados, o comando e controlo de redes de veículos inter-operados, as redes de comunicação inter-operadas, os princípios de funcionamento de sensores oceanográficos e biológicos e observação remota.
As duas perspetivas complementam-se e articulam-se em torno de casos de estudo relativos a operações reais, bem assim relativos ao planeamento de operações futuras. Desta forma será dado particular destaque aos casos de estudo relativos a operações do Laboratório de Sistemas e Tecnologias Subaquáticas da FEUP. Neste âmbito serão abordados os resultados do exercício anual REP-Atlantic, organizado em colaboração com a Marinha Portuguesa, e que envolve convidados de instituições internacionais de referência, e que tem por objetivo testar e demonstrar em ambiente operacional os mais recentes desenvolvimentos em sistemas de veículos não tripulados operações no mar.
A UC está fortemente alinhado com os objetivos do MOU assinado entre a Universidade do Porto e a NASA Ames, especialmente no que refere à observação oceânica multi-domínio.

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

The future of persistent ocean observation will require inter-disciplinary approaches and system of systems concepts.
The objectives of the course will target both integrated and specialized approaches.
The integrated approach follows from systems engineering methods which address not only all aspects of the life cycle of a system of systems, but also how to organize a system into products and processes. These methods will provide the formal framework within which the development and operation of networked vehicle systems for persistent ocean observation will be discussed in detail.
The specialized approach will focus on detailed discussions of selected topics in networked vehicle systems and ocean observation: sampling theory, data assimilation and analysis, command and control of networked vehicle systems, communication networks, inter-operability, principles of sensor development, and remote sensing.
The two approaches will be discussed with the help of a few case studies, based on real operations, and will be exercised on the preparation of future operations. There will a special emphasis on operations of the Laboratório de Sistemas e Tecnologias Subaquáticas (Underwater Systems and Technologies Laboratory) from FEUP. The REP-Atlantic exercise, jointly organized with the Portuguese Navy, with participating institutions from the United States and from Europe, will be highlighted in this context. The exercise is targeted at the demonstration of the most recent

developments in networked vehicle system in an operational environment. The course is also aligned with the goals of the Porto University – NASA Ames MOU (signed in 2016), namely in what regards multi-domain ocean observation.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão organizadas em módulos independentes, que serão objeto de avaliação específica baseada em trabalhos de casa. Haverá também um projeto final que incidirá sobre os aspetos de integração de conhecimentos. Alguns destes módulos integrarão aulas lecionadas por especialistas convidados, no sentido de assegurar a maior abrangência e exposição.

A metodologia de ensino será organizada com base em casos de estudo transversais que abrangerão a maior parte dos tópicos. Estes casos de estudo serão apresentados pelos docentes para posterior discussão pelos participantes. Estes casos de estudo incluirão ainda o acesso a ferramentas computacionais de planeamento e controlo de execução de veículos, bem assim como de assimilação e análise de dados. A utilização destas ferramentas será suportada por sessões tutoriais.

A avaliação será baseada em:

- *Trabalhos de casa – 60% (4 trabalhos)*
- *Final Project – 40% (artigo e apresentação no final do semestre).*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The course will be comprised of several independent modules. There will be a homework assignment for each module. The assignment will be focused on specialized topics. There will be a final project that will be focused on the integrative components of the course with the goal of applying system and technologies to a real case study. There will be invited lectures by international experts.

The course will be based on case studies transversal to all the topics of the syllabus. The case studies will be presented by the professors to be discussed by the students. The case studies will make use of specialized command and control software and of data analysis and assimilation packages. There will be tutorial sessions about the required software toolset.

Assessment format:

- *Homework – 60% (4 assignments)*
- *Final Project – 40% (paper and presentation at the end of the semester).*

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

A metodologia combina, por um lado, a perspetiva integradora necessária à observação persistente dos oceanos com a perspetiva especializada das técnicas e teorias necessárias para o efeito, com uma abordagem baseada em casos de estudo no sentido de facilitar a utilização dos conhecimentos adquiridos em cenários reais que façam apelo quer aos conhecimentos integradores, quer aos conhecimentos especializados, através do recurso a ferramentas computacionais estado da arte.

Os aspetos de análise crítica e motivação de pensamento independente e cientificamente fundamentado serão endereçados nas discussões dos casos de estudo e ainda na realização dos trabalhos de casa e do projeto final, que serão estruturados de forma adequada para o efeito.

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

The teaching methodology will combine, on the one hand, the integrative perspective required for the persistent observation of the oceans and the specialized perspectives concerning the theories and technologies used in the process, and, on the other hand, the use of case studies to guide the learning process with the help of motivating examples requiring both integrative and specialized knowledge through the use of state of the art computational techniques and tools.

The development of independent and critical thinking will be motivated with the help of the case studies and also with the help of the homework assignments and final project which will be structured to achieve these learning goals.

3.3.9. Bibliografia principal:

There are no formally required textbooks for this class, but we will be drawing from the following three sources during the class.

1. *F.B. Jensen, W.A. Kuperman, M.B. Porter, H. Schmidt, "Computational Ocean Acoustics", Springer, New York, 2011.*
2. *R.J. Urick, principles of Underwater Sound, 3rd Ed., McGraw-Hill, New York, 1983.*
4. *M. Seto, ed., Marine Vehicle Autonomy, Springer, December 2012*

Mapa IV - CA I: Poluição Marinha: Fontes, Regulamentação e Prevenção / Marine Pollution: Sour. Regul. & Preven.

3.3.1. Unidade curricular:

CA I: Poluição Marinha: Fontes, Regulamentação e Prevenção / Marine Pollution: Sour. Regul. & Preven.

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

Ruth Maria de Oliveira Pereira (49h)

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

Maria da Natividade Vieira (28h)

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

Pretende-se que os estudantes:

Identifiquem os principais contaminantes que afetam o meio marinho e os fatores intrínsecos/extrínsecos que determinam a sua distribuição e persistência;
Associe a contaminação do meio marinho a efeitos nas comunidades, nos serviços dos ecossistemas e na saúde humana;
Conheçam as regulamentações nacionais/internacionais e convenções relativas à prevenção da poluição marinha;
Conheçam os princípios da avaliação de risco e os esquemas disponíveis;
Realizem ensaios ecotoxicológicos e estimem limites de risco de contaminantes a partir dos dados gerados;
Conheçam planos de contingência, as emergências para as quais foram definidos e as respetivas estratégias de mitigação;
Saibam interpretar dados científicos de forma crítica, e sejam capazes de gerar novas hipóteses a partir dos mesmos;
Reconheçam o papel da educação ambiental e da interação com grupos de interesse na prevenção da poluição marinha através da análise de casos de estudo.

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

The students will attain the following targets:

To be able to identify major contaminants of marine environment realizing that their effects on communities depend on intrinsic/extrinsic factors that determine its fate and persistence;
To be able to relate effects of contaminants with impacts on the biological communities, ecosystem services and human health;
To know the main national/international regulations and conventions on the prevention of marine pollution, and main existing gaps;
To know schemes and risk assessment principles;
To know how to conduct ecotoxicological tests with marine species under laboratorial conditions, analyze the data and to calculate risk limits;
To know contingency plans and the emergencies for which they were defined and the respective mitigation strategies;
To interpret scientific data critically generating new hypotheses;
To recognize the role of environmental education and interaction with stakeholders in the prevention of marine pollution.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Os principais tópicos a abordar serão:

- 1. Principais contaminantes fontes (de origem costeira ou não), dispersão e vias de exposição: resíduos (e.g. microplásticos), óleos, hidrocarbonetos, resíduos radioactivos, metais tintas anti incrustantes, nutrientes, detergentes entre outros);*
- 2. Impactos na biota, comunidades costeiras e serviços dos ecossistemas;*
- 3. Impactos na saúde humana;*
- 4. Ecotoxicologia com espécies marinhas;*
- 5. Principais regulamentos e convenções relativos à poluição marinha;*
- 6. Prevenção, avaliação de risco e planos de contingência;*
- 7. Educação Ambiental como uma ferramenta de apoio à prevenção da poluição marinha;*
- 8. Desafios futuros relacionados com a poluição dos mares e oceanos.*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Main contaminants, sources (land-based and non land-based), fate and pathways [debris (e.g. plastics), oil, hydrocarbons, radioactive wastes, metals, antifouling paints, nutrients and detergents, etc.];*
- 2. Impacts on biota, coastal communities and on ecosystem services;*
- 3. Impacts on human health;*
- 4. Ecotoxicology with marine species;*
- 5. Main regulation addressing marine pollution prevention;*
- 6. Prevention, Risk assessment and contingency plans;*
- 7. Environmental education on pollution prevention ;*
- 8. Future challenges on marine pollution prevention.*

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

A perceção da problemática da poluição marinha só é possível através de uma análise crítica dos dados existentes relativos aos diferentes contaminantes, as propriedades químicas e físicas que determinam a sua persistência, modelos que descrevem a sua dispersão no meio marinho e os seus efeitos conhecidos nos organismos e comunidades. A par com a apresentação de alguns conceitos de forma expositiva, será através da análise da informação científica, das regulamentações existentes e, das dificuldades associadas à sua implementação reportadas em casos de estudo, que os estudantes irão perceber a forma como se podem aplicar todas as ferramentas disponíveis para prevenir e mitigar os riscos de poluição marinha, para definir planos de contingência em caso de emergências, assim como para identificar os desenvolvimentos necessários no futuro. A importância do envolvimento dos grupos de interesse, a par com a sua formação/informação para a problemática é igualmente relevante e poderá ser facilmente percebida através da análise cuidada de casos de estudo, reportados. A prática laboratorial prevista

relacionada com ensaios ecotoxicológicos com espécies marinhas permitirá aos estudantes aprender como se podem gerar dados para determinação de limites de risco de contaminantes.

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

The perception of the marine pollution problem is only possible through a critical analysis of existing data for the various contaminants, chemical and physical properties that determine their persistence, models that describe their dispersion in the marine environment and its known effects on organisms and communities. Along with the theoretical presentation of some concepts, students will perceive how to apply available tools to prevent and mitigate the risks of marine pollution, how to define contingency plans in case of emergencies as well as to identify developments needed in the future. This will be attained through the analysis of available scientific information, of the existing regulations and of the difficulties associated with their implementation reported in several available case studies.

The importance of involving stakeholders, along with their training/environmental education is also relevant and can be easily perceived through careful analysis of case studies, reported.

The planned laboratory practice related with ecotoxicological tests with marine species will allow students to learn how they can generate data to derive risk limits for contaminants.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão utilizadas as seguintes metodologias:

- *Apresentações teóricas/expositivas dos principais conceitos e exemplos relevantes;*
- *Situações de aprendizagem baseadas na resolução de problemas, durante os quais situações/problemas hipotéticos ou reais serão apresentados aos estudantes, e eles serão convidados a propor soluções e planos, cientificamente e legalmente suportadas. As propostas serão discutidas por todos;*
- *Experiências role-play;*
- *Ensaio laboratoriais, análise estatística de dados e cálculo de limites de risco.*

Avaliação: Baseada nas propostas apresentadas nas atividades de resolução de problemas, assim como na respetiva fundamentação científica e legal, bem como na capacidade de argumentação. Uma grelha será efetuada para o efeito, e os respetivos critérios serão dados a conhecer aos estudantes antes das atividades.

Serão ainda avaliados através de um relatório em forma de artigo científico a reportar os resultados de uma atividade laboratorial.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The following methodologies will be used:

- *Theoretical presentations where main concepts and relevant examples will be given;*
- *Problem based-learning activities, during which hypothetical and/or real situations/problems will be presented to students, and they will be asked for proposing solutions and plans, scientifically and legally supported. Proposals will be discussed by all;*
- *Role-play experiences;*
- *Laboratorial assays and some statistical data analysis and calculation of risk limits.*

Evaluation: Students will be evaluated by the proposals presented in problem-solving activities, as well as by the relevant scientific and legal grounds and ability to argue. A grid will be made for the purpose, and students will be informed about evaluation criteria before the activities.

They will also be assessed by a report in the form of a scientific paper describing the results of a laboratorial activity.

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

Através das metodologias de ensino propostas o processo de aprendizagem irá ser centrado no estudante, dando-lhe a oportunidade para explorar a informação disponível e para a aplicar percecionando as dificuldades e lacunas. Terão também a oportunidade de assumir diferentes papéis e de perceber os conflitos de interesse que resultam muitas vezes na ineficácia das ferramentas disponíveis.

As atividades laboratoriais permitir-lhes-ão percecionar e adquirir as competências para gerar informação científica relevante no âmbito da temática, e útil para a avaliação de risco.

As exposições teóricas irão contribuir para a aquisição dos conceitos fundamentais.

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

Through the teaching methodologies proposed the learning process will be student-centered, giving them the opportunity to explore the available information and to apply it perceiving the main difficulties and shortcomings. They will also have the opportunity to take on different roles and realize the conflicts of interest that often result in inefficiency of the tools available.

Laboratory activities will allow them to acquire the skills needed to generate relevant scientific information useful for risk assessment.

Theoretical classes will contribute for the acquisition of main concepts.

3.3.9. Bibliografia principal:

Clark, R.B., 2001. Marine Pollution. 5th Edition, oxford University Press, Oxford, UK. ISBN-10: 0198792921

Hester, R.E., Harrison, R.M., 2011. Marina pollution and human health. IRSC, Publishing, DOI:10.1039/9781849732871

Kennish, M.J., 1997. Pollution Impacts on Marine Biotic Communities. CRC Press. ISBN 9780849384288

Morris H., Roberts, Jr., Robert C. Hale, 2001. Coastal and Estuarine Risk Assessment CRC Press ISBN 9781566705561

Tanaka, Y., 2012. The International Law of the Sea. Cambridge University Press. ISBN: 9781107009998

Weis, J.S., 2014. Physiological, Developmental and Behavioral Effects of Marine Pollution. Springer Netherlands. ISBN 978-94-007-6948-9

Mapa IV - CA II: Interação Atmosfera-Oceano / Atmosphere-Ocean Interaction

3.3.1. Unidade curricular:

CA II: Interação Atmosfera-Oceano / Atmosphere-Ocean Interaction

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

José Manuel Henriques Castanheira (40)

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

<sem resposta>

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

Os alunos irão compreender que os processos nas camadas limites do oceano e da atmosfera se influenciam mutuamente em todas as escalas temporais, e que em escalas temporais longas as circulações globais da atmosfera e do oceano se encontram acopladas. Serão descritos qualitativamente e quantitativamente processos de pequena escala temporal (alguns dias) importantes para os sistemas costeiros, e processos de escalas mais longas importantes no estabelecimento de teleconexões via atmosfera entre bacias oceânicas.

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

The student will gain an understanding of the coupled nature of the processes in the atmospheric and oceanic boundary layers at all time's scales, and of the coupled nature of the global atmospheric and oceanic circulations at longer time scales. Both qualitative and quantitative description of the processes of small temporal scale important for coastal system will be provided. Inter oceanic basin teleconnections by atmospheric bridges will also analysed.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- *Circulações oceânicas forçada pelo vento (afloramento costeiro).*
- *Balanços de momento, massa e de energia na interface oceano-atmosfera.*
- *O papel dos oceanos e da atmosfera no ciclo da água.*
- *Balanços de momento, energia e de massa em subdomínios do sistema climático global.*
- *Diferentes escalas espaço-temporais na interacção oceano-atmosfera.*
- *Interacções de larga escala entre a atmosfera e o oceano*
- *Tendência no clima do oceano em várias escalas espaciais*
- *Estudo de casos: resultados e ideias de projectos de investigação*

3.3.5. Syllabus:

- *Wind driven circulations (costal upwelling).*
- *Mass, energy and momentum balances in the Atmosphere-Ocean system.*
- *The role of the Ocean and Atmosphere in the Hydrological Cycle.*
- *Mass, energy and momentum in subsets of the global system.*
- *The different scales in the interaction between the Atmosphere and the Ocean.*
- *Large scale interactions between the Atmosphere and the Ocean.*
- *Trends of the Ocean climate at several spatial scales.*
- *Case studies on Atmosphere-Ocean interaction: results and ideas from research projects*

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

Os tópicos do programa foram desenhados para que estudantes de diferentes áreas do conhecimento no âmbito das ciências do mar sejam capazes de cumprir os objectivos do programa doutoral. O conhecimento dos principais processos de interacção entre os dois subsistemas climáticos é importante para que se possa entender o contexto ou mesmo a própria fenomenologia analisada em ciências do mar, uma área fortemente interdisciplinar.

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

The topics covered in the program are designed in such a way that the students from different areas of knowledge within the marine sciences will be able to fulfil the objectives of the PhD program. The knowledge of the major interaction processes between the two climate subsystems is important to understand the context or even the phenomenology analysed in marine science, an area strongly interdisciplinary.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O curso é baseado em aulas teóricas e teórico-práticas e na discussão de exemplos concretos de processos de interacção entre a atmosfera e o oceano, pondo em relevo a sua importância para os processos oceânicos. Espera-se que os alunos realizem trabalhos individuais e de grupo sobre a compreensão dos diferentes temas, e será realizada um teste final depois de terminar o curso.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Presentation the principles in the blackboard/Computer, and discussion of the applications. Broad discussion of case studies from scientific papers. It is expected that students perform works about the different topics, and a final exam

will be held after finishing the course.

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

As aulas são planeadas para apresentar os principais processos de interação entre a atmosfera e o oceano, motivando a sua compreensão com a discussão e de casos de estudo. Espera-se que os estudantes de doutoramento sejam capazes de interpretar a literatura científica relevante, de forma a poderem entender a importância das ligações com outras áreas da investigação marinha. Pretende-se que esta estratégia crie um curso dinâmico e que, como resultado, os estudantes compreendam a relevância dos temas estudados para as ciências do mar.

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

The theoretical lectures were planned to present the main interaction processes between the atmosphere and the ocean and to motivate the students for their understanding by the discussion of case studies from scientific papers. Doctoral students are expected to interpret and explain the relevant scientific literature and draw conclusions about the importance of understanding of course themes in the framework of marine sciences. This strategy should create a dynamic course. As a result, the students should reach a broad understanding the basic aspects related to the atmosphere-ocean interaction.

3.3.9. Bibliografia principal:

Csanady, G.T., (2001) Air-Sea Interaction: Laws and Mechanisms, 239pp., Cambridge University Press, ISBN 0521796806.

Marshall, J., and Plumb, R. A., (2008) Atmosphere, Ocean, and Climate Dynamics: An introductory text, 319pp., Academic Press, ISBN: 9780125586917.

Vallis, G. K., (2017) Atmospheric and Oceanic Fluid Dynamics: Fundamentals and Large-scale Circulation, 2nd editio., Cambridge University Press, ISBN: 978-1-107-06550-5.

Wells, N. C., (2012) The atmosphere and Ocean: A physical introduction, 411pp., Wiley, ISBN: 9780470694688.

Mapa IV - CA II: Modelação e Observação do Oceano / Ocean Modelling and Observation

3.3.1. Unidade curricular:

CA II: Modelação e Observação do Oceano / Ocean Modelling and Observation

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

Jesús Manuel Pedreira Dúbert (25h)

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

<sem resposta>

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

Providenciar uma formação em modelação numérica e em sistemas de observação do oceano aos estudantes originários de áreas transversais, de forma a melhorar as ligações científicas entre as diferentes disciplinas transversais das Ciências do Mar e do Ambiente. Dar a conhecer, aos estudantes, casos reais de programas de monitorização e modelação oceânica.

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

To provide background in modelling and observing systems, in order to improve the links within the broad range of the Marine and Environmental sciences. To introduce the students to real cases of monitoring and observation programs.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- *Sistemas de observação por deteção remota: Serão abordados os aspetos mais relevantes relativos à deteção remota no infravermelho e no visível, assim como os altímetros e os radares de abertura sintética, (SAR), entre outros.*
- *Sistemas de modelação oceânica: Serão abordados os princípios de modelação do oceano, introduzindo os principais tipos sistemas que utilizados para as diferentes escalas espaciais e temporais.*
- *Sistemas de observação do oceano: Pretende-se fornecer informações sobre os principais sistemas e técnicas de observação 'in situ', e a necessidade destes para compreender o oceano.*
- *Aplicações ao estudo de sistemas oceânicos: Este bloco destina-se a integrar a teledeteção, a modelação e as observações 'in situ' de forma a discutir casos específicos, nos quais podem ser usadas uma combinação de técnicas diferentes para uma melhor compreensão dos sistemas oceânicos.*

3.3.5. Syllabus:

- *Remote sensing observation systems: It will focus on aspects related to remote sensing in the visible and infrared, as well as altimeters and synthetic aperture radar (SAR), among others.*
- *Ocean modelling Systems: The focus will be placed on the principles of modelling ocean, introducing the main modelling systems for different spatial and temporal scales.*
- *Ocean Observation Systems: It is intended to provide information about in situ systems and its observation techniques, and their role in understanding the ocean.*
- *Applications to the study of ocean systems: This block will include remote sensing, modelling and in situ*

observations systems in order to discuss specific cases in which the combination of different techniques may be used for a better understanding of the ocean properties.

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

Os tópicos focados nos conteúdos programáticos foram desenhados para que estudantes de diferentes áreas do conhecimento no âmbito das ciências do mar sejam capazes de cumprir os objetivos propostos. O conhecimento dos principais sistemas de observação e modelação permitirá aos estudantes entender e interpretar a literatura científica atual em oceanografia regional que se torna necessária para a compreensão de problemas em ciências do mar, uma área fortemente interdisciplinar.

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

The topics covered in the program are designed to capacitate students from different areas of knowledge within the marine sciences to fulfil the proposed objectives. The knowledge on the major systems of observation and modelling will enable students to understand and interpret scientific literature on regional oceanography that is necessary for understanding problems in marine science, an area strongly interdisciplinary.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC é baseada em aulas teóricas e teórico-práticas e na discussão de exemplos concretos acerca dos sistemas de modelação e observação no oceano, pondo em relevo a importância dos processos oceânicos. Os estudantes deverão realizar o seu próprio trabalho sobre a compreensão dos diferentes temas, e será realizado um teste final no final da unidade curricular.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The principles will be presented in the blackboard/Computer, followed by broad discussion of the applications, and discussion of scientific papers, related to modelling and observing systems. Students will be expected to perform their own work about the different topics, and a final exam will be held in the end the course.

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

As aulas são planeadas para enfatizar os principais desenvolvimentos da modelação e das observações em oceanografia física (por deteção remota e 'in situ') e a sua relação com outras áreas dentro das ciências e tecnologias do mar. Espera-se que os estudantes de doutoramento sejam capazes de interpretar a literatura científica relevante, de forma a poder entender a importância das ligações com outras áreas da investigação marinha. Pretende-se que esta estratégia crie um curso dinâmico e que, como resultado, os estudantes adquiram uma compreensão ampla de aspetos chave da oceanografia física e a sua relação com outras ciências do mar.

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

The theoretical lectures were planned to emphasise the main developments of modelling and observing systems in physical oceanography, and its relationship with adjacent knowledge areas in marine science. Doctoral students are expected to interpret and explain the relevant scientific literature and draw conclusions about the importance of understanding physical oceanography in the framework of marine sciences. This strategy should create a dynamic course. As a result, the students should reach a broad understanding the basic aspects related to the tools of ocean observations and modelling.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Robinson, I, (1995), *Satellite oceanography: An introduction for oceanographers and remote-sensing scientists*, 455p. Wiley, ISBN 0471954241
- Martin, S. *An introduction to ocean remote sensing*. Cambridge U. Press, 476pp ISBN 0521802806
- Siedler, G. Church, J. Gould, J. *Ocean Circulation and Climate: Observing and Modelling the Global Ocean*, Academic Press, ISBN 0-12-641351-7

Mapa IV - CA II: Aproveitamento e Valorização de Subprodutos de Origem Marinha / Use Valor. Mar. Products

3.3.1. Unidade curricular:

CA II: Aproveitamento e Valorização de Subprodutos de Origem Marinha / Use Valor. Mar. Products

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

Tiago José Quinteiros Lopes Henriques da Silva (10h)

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

Rui Luís Gonçalves dos Reis (5h)

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

O primeiro objetivo desta unidade é a tomada de consciência do valor inerente aos subprodutos de origem marinha resultantes da exploração de recursos marinhos em diversos setores. De seguida, pretende-se que sejam

compreendidas diversas possibilidades de aproveitamento desse potencial, tomando conhecimento de diversos exemplos de valorização, nomeadamente nas áreas alimentar, farmacêutica e biomédica, entre outras.

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

The first objective is the awareness of the inherent value of marine origin subproducts resulting from the processing of several marine resources in different sectors. Afterwards, it is envisaged to understand different valorisation opportunities, namely regarding food, pharmaceuticals and biomedical fields.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

O programa da unidade está dividido em 5 blocos:

- *Caracterização de desperdícios e subprodutos derivados da atividade pesqueira (principais produtores, destinos atuais e caracterização);*
- *Utilização desses desperdícios e subprodutos em aplicações de menor valor acrescentado (rações, compostagem e biocombustível);*
- *Valorização de subprodutos para fins alimentares (sopas, concentrados, surimi e gelatinas);*
- *Valorização biotecnológica de subprodutos de origem marinha (hidrolisados, péptidos bioativos, óleos, aromas e compostos antioxidantes);*
- *Obtenção de compostos de origem marinha com interesse farmacêutico e biomédico (polissacarídeos, glicosaminoglicanos, enzimas e cerâmicos).*

3.3.5. Syllabus:

The curricular unit is divided in 5 blocks:

- *Characterization of waste and subproducts derived from fishing activity (main producers, current uses and characterization);*
- *Use of wastes and subproducts in lower value-added applications (food, composting and biofuel);*
- *Valorisation of subproducts for food applications (soups, concentrates, surimi and gelatine);*
- *Biotechnological valorisation of marine origin subproducts (hydrolysates, bioactive peptides, oils, aromas and antioxidant compounds);*
- *Production of marine origin compounds with pharmaceutical and biomedical interest (polysaccharides, glycosaminoglycans, enzymes and ceramics).*

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

A parte inicial do programa permitirá tomar conhecimento da diversidade de resíduos e subprodutos que são produzidos na atividade pesqueira e dos seus destinos atuais, que na maioria dos casos não tira partido do grande potencial que encerram, atingindo assim o primeiro objetivo da unidade. De seguida, para que se possam conhecer diferentes possibilidades de valorização desses subprodutos, serão discutidas alternativas em diferentes setores, algumas das quais já se encontram em exploração e outras em fase de estudo.

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

On the initial part of the program, it will be discussed the wide diversity of waste and subproducts that are produced in the fishing industry and its current uses, which in most cases do not take advantage of their great potential (mitigation and not valorisation strategies), thereby achieving the first objective of the unit. Then, in order to understand different possibilities for valorisation of such subproducts, several alternatives will be discussed, covering different sectors, some of which are already being applied and exploited and others are under research.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC será ministrada por videoconferência interativa com linha de dados para a projeção em cada sede das apresentações de apoio à docência expositiva.

A avaliação será efetuada de forma contínua, tendo em atenção o desempenho individual e a compreensão dos conteúdos ministrados. Adicionalmente, serão solicitados trabalhos individuais a ser entregues até 15 dias após o fim do período letivo do curso.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The course will be taught by interactive videoconference with possibility to share/exhibit teaching support presentations.

The evaluation will be done continuously, taking into account individual performance and understanding of the unit contents. Additionally, individual essays will be required to be delivered within 15 days after the end of the classes.

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

A utilização da videoconferência permitirá expor, de forma interativa, os diversos temas sem exigir a presença física de todos os participantes no mesmo local. A utilização de apresentações dadas por diferentes pessoas com experiência comprovada nos temas abordados permitirá expor os diferentes temas incluídos nos conteúdos programáticos, suscitando a discussão dos mesmos ao longo das sessões. Os estudantes terão depois a possibilidade de aprofundar um ou mais desses temas na elaboração dos trabalhos individuais.

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

The use of videoconference will expose, in an interactive way, the different subjects without requiring the physical presence of all participants at the same location. The use of presentations given by different people with proven

experience in the covered topics will allow the discussion of the different subjects included in the syllabus along the sessions. Students will then have the opportunity to deepen one or more of these themes in the writing of the individual essays.

3.3.9. Bibliografia principal:

F Shahidi, Maximising the value of marine by-products, Woodhead Publishing, 2006

Mapa IV - CA II: Novos Produtos do Mar / New Products from the Sea

3.3.1. Unidade curricular:

CA II: Novos Produtos do Mar / New Products from the Sea

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

Rui Luis Gonçalves dos Reis (15h)

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

Tiago José Quinteiros Lopes Henriques da Silva (10h)

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

A utilização de produtos do mar está sobretudo associada a pesca e fins alimentares. O objetivo da unidade é abordar uma variedade de aplicações em outros setores que podem ser desenvolvidas a partir de recursos marinhos. Neste âmbito, será dada ênfase às aplicações para os setores de maior valor acrescentado, como sejam o farmacêutico e o biomédico, desenvolvidas a partir de compostos bioativos, polímeros e cerâmicos obtidos a partir de recursos marinhos.

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

The use of products from the sea is almost immediately associated with fishing and food products. The aim of the unit is to discuss other uses of marine origin products, covering applications in other sectors. In this context, emphasis will be given to applications for higher added-value sectors such as pharmaceutical and biomedical, developed from bioactive compounds, polymers and ceramics derived from marine organisms.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

A unidade aborda o estudo de estratégias de investigação para a obtenção de produtos de origem marinha de elevado valor acrescentado para aplicação em diversos setores.

Em particular, serão apresentadas diversas estratégias para a produção e potencial aplicação de compostos bioativos presentes em organismos marinhos, com relevo para o setor alimentar (nutracêuticos e alimentos funcionais), farmacêutico e biomédico. No que diz respeito à produção, serão discutidas as possibilidades de extração e purificação (incluindo caracterização), síntese química de análogos e produção por tecnologia recombinante. Será também abordado o desenvolvimento de biomateriais de origem marinha, através de diferentes tecnologias de processamento, e sua potencial aplicação como sistemas para libertação de fármacos e em estratégias de regeneração de tecidos.

3.3.5. Syllabus:

The unit covers the study of research strategies for the production of marine-based products with high added value for application in different sectors.

In particular, several strategies will be discussed for the production and potential application of marine origin bioactive compounds, with emphasis on the food industry (nutraceuticals and functional foods), pharmaceutical and biomedical. With regard to production, the possibilities of extraction and purification (including characterization), chemical synthesis of analogues and production by recombinant technology will be discussed.

It will also be discussed the development of marine biomaterials, through different processing technologies, and their potential application as drug delivery systems and on tissue regeneration strategies.

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

O principal objetivo da unidade é conhecer diferentes possibilidades de desenvolvimento de produtos de origem marinha, para além dos alimentos resultantes da atividade pesqueira. Esse objetivo será atingido com as várias aplicações em diferentes áreas que serão apresentadas e discutidas ao longo das sessões. Será dada particular ênfase às áreas nutracêutica, farmacêutica e biomédica, por serem as de maior valor-acrescentado.

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

The main objective of the unit is to know different possibilities of developing marine based products for areas other than the commonly known ones (foods resulting from fishing activity). This goal will be achieved with the several applications in different areas that will be presented and discussed during the sessions. Particular emphasis will be given to nutraceutical, pharmaceutical and biomedical areas, the ones with higher added-value.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O curso será ministrado por videoconferência interativa com linha de dados para a projeção em cada sede das apresentações de apoio à docência expositiva.

A avaliação será efetuada de forma contínua, tendo em atenção o desempenho individual e a compreensão dos conteúdos ministrados. Adicionalmente, serão solicitados trabalhos individuais a ser entregues até 15 dias após o fim do período letivo do curso.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The course will be taught by interactive videoconference with possibility to share/exhibit teaching support presentations.

The evaluation will be done continuously, taking into account individual performance and understanding of the unit contents. Additionally, individual essays will be required to be delivered within 15 days after the end of the classes.

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

A utilização da videoconferência permitirá expor, de forma interativa, os diversos temas sem exigir a presença física de todos os participantes no mesmo local. A utilização de apresentações dadas por diferentes pessoas com experiência comprovada nos temas abordados permitirá expor os diferentes temas incluídos nos conteúdos programáticos, suscitando a discussão dos mesmos ao longo das sessões. Os estudantes terão depois a possibilidade de aprofundar um ou mais desses temas na elaboração dos trabalhos individuais.

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

The use of videoconference will expose, in an interactive way, the different subjects without requiring the physical presence of all participants at the same location. The use of presentations given by different people with proven experience in the covered topics will allow the discussion of the different subjects included in the syllabus along the sessions. Students will then have the opportunity to deepen one or more of these themes in the writing of the individual essays.

3.3.9. Bibliografia principal:

Maria Hayes (Editor), Marine Bioactive Compounds: Sources, Characterization and Applications, Springer, 2012.

Silva et al. 2012. Materials of marine origin: a review on polymers and ceramics of biomedical interest. International Materials Reviews, 57: 276-306.

Mapa IV - CA II: Avaliação e Gestão de Recursos Pesqueiros e Marisqueiros / Eval. Manag. Fish Shellfish Res.

3.3.1. Unidade curricular:

CA II: Avaliação e Gestão de Recursos Pesqueiros e Marisqueiros / Eval. Manag. Fish Shellfish Res.

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

José Vítor de Sousa Vingada (15h)

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

<sem resposta>

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

O objetivo geral é a formação de investigadores em avaliação estoque de pescas e em dinâmica de populações de recursos pesqueiros. O curso destina-se não só para apresentar os elementos teóricos, mas também para orientar os participantes em colocar a teoria em prática através de estudos de caso e exercícios práticos no computador. Os objetivos específicos incluem:

- Compreensão do papel da avaliação de estoque em ciência pesqueira*
- Familiarização com modelos de avaliação convencionais de estoques pesqueiros*
- Construção de modelo básico e estimativa de parâmetros*
- Utilização de ferramentas de avaliação de populações e de esforço de captura*
- Identificar processos condicionadores da dinâmica de espécies exploradas*
- Construir modelos espacio-temporais*
- Compreender o papel da avaliação de populações na ciência pesqueira*
- Aplicar modelos mono-específicos na gestão pesqueira*
- Conhecer indicadores biológicos e económicos na gestão pesqueira*
- Determinar o Rendimento Máx. Sustentável*

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

The general objective of the course is to train stock-assessment scientists in basic population dynamics and stock assessment. The course is intended to present the theoretical elements and to guide participants in putting theory into practice through case studies and hands-on exercises. Specific objectives are:

- Understanding the role of stock assessment in fishery science*
- Familiarization with conventional stock assessment models*
- Experience in basic model building and parameter estimation*
- Introduction to the use of populations assessment and capture effort tools*

- *Identification of the processes that influence population dynamics*
- *Building spatiotemporal models of exploited populations*
- *Understanding the role of assessment in science fishery*
- *Applying mono-specific models in fisheries management*
- *Familiarization with indicators in fisheries management and economic*
- *Determine the max. sustainable yield of a population*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Esta UCoferece formação, demonstração e exercícios de modelação populacional aplicada à gestão de recursos da pesca. A avaliação de estoques sintetiza informações sobre a história de vida, a monitorização da pesca e dos recursos, através de modelos matemáticos da dinâmica populacional. Os resultados da avaliação das unidades são usadas para determinar o tamanho do estoque e sustentabilidade da pescaria e avaliar as consequências das diferentes formas de gestão da pesca. Os princípios da dinâmica populacional são revistos a partir da perspetiva da construção de modelos, explorando várias dimensões de complexidade.

Vários métodos de avaliação de ações convencionais são explorados.

Os principais tópicos são: Introdução e objetivos; Modelação; Recrutamento; Dinâmica da biomassa e da produção biológica; Demografia, Análise de população virtual; Simulação e estatística baseada em capturas por estrutura etária; Pontos de referência e projeções e Avaliação da estratégia de gestão.

3.3.5. Syllabus:

This theoretical-practical course is based on the Introduction to Stock Assessment, part of the training programme of the International Council for the Exploration of the Sea (ICES).

This course provides instruction, demonstration and exercises in population modelling as applied to fishery resources. Stock assessment synthesizes information on life history, fishery monitoring and resource surveys, using mathematical models of population dynamics. Results from stock assessments are used to determine stock size and sustainability of the fishery and to evaluate the consequences of alternative fishery. Principles of population dynamics are reviewed from the perspective of model building. Several conventional stock assessment methods are introduced. The main topics are: Model fitting; Assignment; Stock –recruit; Biomass dynamics; Demographics; Virtual population analysis; Assignment; Simulation and statistical catch-at-age; Reference points and projections; Management strategy evaluation.

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

A correta gestão de recursos marinhos e a garantia de implementação de práticas sustentáveis a longo prazo constituem um dos grandes desafios da gestão dos recursos marinhos ibéricos. A aprendizagem destes conceitos e da sua potencial aplicação só é possível a partir de uma aprendizagem baseada na análise de casos reais claramente sustentada pela aplicação de conceitos ecológicos ligados às populações e conceitos ligados à gestão sustentável de recursos naturais. A integração destes conceitos em práticas formativas avançadas e baseadas em cenários reais permite incentivar um modelo de aprendizagem mais próximo da realidade.

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

The proper management of marine resources and the implementation of sustainable practices in the long term is one of the great challenges in the management of Iberian marine resources. Learning these concepts and their potential application is only possible from a learning-based analysis of real cases clearly sustained by the application of ecological concepts related to people and concepts related to sustainable management of natural resources. The integration of these advanced concepts and training practices based on real-world scenarios encourages a learning model closer to reality.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC, de natureza teórico-prática será baseada no curso Introduction to Stock Assessment, que é parte do Training Programme do International Council for the Exploration of the Sea (ICES).

A UC destina-se a apresentar os elementos teóricos e orientar os participantes na aplicação prática da teoria, através de estudos de caso e exercícios práticos.

Todos os trabalhos serão baseados em MS Excel, mas as mesmas análises serão demonstradas em ambiente R. Os principais tópicos são: Introdução e objetivos; Modelação; Recrutamento; Dinâmica da biomassa e da produção biológica; Demografia; Análise de população virtual; Simulação e estatística baseada em capturas por estrutura etária; Pontos de referência e projeções.

A UC foi desenvolvida para entrega por meio do Microsoft PowerPoint e Excel, apoiada por informações online e atividades. Os contornos de todas as palestras serão fornecidos, assim como a bibliografia necessária.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The course is intended not only to present the theoretical elements but also to guide participants in putting theory into practice through case studies and hands-on exercises.

The course is organized as a series of morning sessions that focus on theoretical concepts and afternoon sessions that focus on more applied concepts associated with assignments and work sessions. All assignments will be completed in MS Excel, but the same analyses will be demonstrated in R, an open-source, statistical programming language.

The course was developed for delivery through Microsoft PowerPoint and Excel files, supported by online information and activities. Outlines of all lectures will be provided. Stock Assessment for Fisheries Managers presents material from a wide range of sources. As such, a single text is not required. Assigned reading will be made available as pdf files.

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

A gestão de recursos marinhos e pesqueiros é um tópico emergente, pouco explorado nos currículos das licenciaturas e pós-graduações Portuguesas, que se enquadra nas atuais estratégias para otimizar o uso e gestão de recursos marinhos Portugueses. Ao criar-se um ambiente de formação teórico-prático baseado em casos reais, em vez de fornecer um conjunto de receitas para aplicação de uma metodologia não consensual, os estudantes serão levados a refletir sobre as fragilidades e pontos fortes das metodologias existentes, podendo abrir caminho para o desenvolvimento de novas soluções ou de novas linhas de investigação.

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

The management of fisheries and marine resources is an emerging topic, slight explored in the Portuguese curricula of undergraduate and postgraduate studies, which fits the current strategy to optimize the use and management of Portuguese marine resources. In creating a learning environment based on theoretical and practical cases, instead of providing a set of recipes for applying a nonconsensual methodology, students are asked to reflect on the strengths and weaknesses of existing methodologies, which may open ways for the development of new solutions and new research lines.

3.3.9. Bibliografia principal:

Haddon M. 2001. Modelling and quantitative methods in fisheries. Chapman & Hall Press. 406 pp.
Hilborn R, Mangel M. 1997. The ecological detective: confronting models with data. Princeton University Press. 315 pp.
Hilborn R, Walters C.J. 1992. Quantitative fisheries stock assessment: choice, dynamics, and uncertainty. Chapman & Hall, New York. 570 pp.
Jennings S, Kaiser M, Reynolds J.D. 2001. Marine fisheries ecology. Blackwell Publishing.

Mapa IV - CA II: Mergulho Científico / Scientific Diving**3.3.1. Unidade curricular:**

CA II: Mergulho Científico / Scientific Diving

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

Joaquim Eduardo Sousa Góis (12h)

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

Pedro Alexandre Faria Fernandes Teixeira Gomes (12h)
Augusto Duarte Barata da Rocha (3h)
Maria Inês Ferreira de Amorim Brandão da Silva (3h)
Jesus Souza Troncoso (4h)
Victoriano Urgorri (12h)

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

Embora os mais antigos testemunhos relativos à prática do mergulho remontem a 4500 a.C. quando, na antiga China, se referencia o mergulho na coleta de alimentos e pérolas, é comumente aceite que esta atividade foi efetuada sempre e nos séculos subsequentes, sem o recurso a equipamentos auxiliares de apoio ao mergulho. A evolução tecnológica verificada no fim do séc. XIX e início do séc. XX, permitiram a grande expansão do mergulho autónomo, cujo corolário encontra nos trabalhos do Comandante Jacques Costeau, uma das suas máximas expressões. O mergulho autónomo enquanto atividade lúdica tem vindo, nos últimos anos, a ter um crescimento exponencial (de que são prova os mais de 3 milhões de praticantes registados só na Europa). A vertente científica associada ao mergulho tem sido (enquanto ferramenta de trabalho no apoio à investigação), uma atividade muito pouco divulgada entre a comunidade científica.

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

Although the earliest records of dive practice date back to 4500 BC when ancient dive is referred to in the collection of food and pearls, it is commonly accepted that this activity was carried out in subsequent centuries without the use of equipment diving assistants. The technological evolution verified at the end of the century. XIX and beginning of the century. XX, allowed the great expansion of the autonomous diving, whose corollary finds in the works of the Commander Jacques Costeau, one of its maximum expressions. In recent years, scuba diving as a recreational activity has been growing exponentially (more than 3 million practitioners registered in Europe alone). The scientific aspect associated with diving has been (as a working tool in support of research) an activity that is very little publicized among the scientific community.

3.3.5. Conteúdos programáticos:**1. Formação Geral:**

- *Introdução ao mergulho com escafandro. Titulações normas e regulamentos no mergulho; – Equipamentos e manutenção no mergulho autónomo;*
- *Legislação no âmbito do mergulho recreativo e profissional. Mergulho Científico;*
- *Desempenho físico no mergulho. Segurança no mergulho autónomo.*

2. Formação Científica:

- Oceanografia, ecossistemas e biologia subaquática;
- Arqueologia subaquática. Património histórico submerso;
- Geologia subaquática. Georecursos marinhos;
- Novos desenvolvimentos na tecnologia subaquática. Robótica submarina;
- Dinâmica costeira e geomorfologia submarina;
- Fisiologia do mergulho. Medicina hiperbárica.

3. Planeamento, preparação e segurança no mergulho científico:

- Organização e gestão de imersões;
- Planos de segurança. Segurança no mergulho e em barcos;
- Planos de atuação e procedimentos em caso de acidentes;
- Noções básicas de marinharia.

3.3.5. Syllabus:

1. General Education:

- Introduction to scuba diving. Diving regulations and regulations; - Equipment and maintenance in scuba diving;
- Legislation on recreational and professional diving. Scientific Diving;
- Physical performance in diving. Safety in scuba diving.

2. Scientific Training:

- Oceanography, ecosystems and underwater biology;
- Underwater archeology. Submerged historical heritage;
- Underwater geology. Marine geourses;
- New developments in underwater technology. Underwater robotics;
- Coastal dynamics and underwater geomorphology;
- Physiology of diving. Hyperbaric medicine.

3. Planning, preparation and safety in scientific diving:

- Organization and management of immersions;
- Security plans. Dive and boat safety;
- Action plans and procedures in case of accidents;
- Basics of seam.

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

Considerando as especificidades, a natureza e os objetivos da formação complementar proposta, onde claramente se identificam não só uma pluridisciplinaridade de saberes, mas também uma aplicação transversal em muitas áreas do conhecimento, assume-se, ab initio, que a componente prática desta formação (pontos 3 e 4 dos conteúdos programáticos) será a componente privilegiada. Contudo e por forma a orientar esta formação para diferentes perfis científicos, procura-se introduzir as particularidades do mergulho científico no enquadramento teórico (tão aprofundado quanto o necessário) das formações científicas assinaladas no ponto 2 dos conteúdos programáticos.

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

Considering the specificities, nature and objectives of the proposed complementary training, which clearly identifies not only a multidisciplinary knowledge but also transversal application in many areas of knowledge, it is assumed, ab initio, that the practical component of this training (points 3 and 4 of the program content) will be the privileged component. However, in order to orientate this training to different scientific profiles, it is intended to introduce the particularities of scientific diving in the theoretical framework (as deep as necessary) of the scientific formations indicated in section 2 of the grammatic contents.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de ensino preconizadas para esta formação complementar incluem:

- 1) A tradicional transmissão de conhecimentos (em ambiente de sala de aulas) de carater mais teórico, onde o método expositivo é privilegiado. A avaliação de conhecimentos recorre à habitual realização de exames.
- 2) Aulas de carater prático em meio confinado (piscina), onde são ministradas não só as técnicas e métodos de investigação específicas ao mergulho científico mas também exercitados/avaliados os desempenhos físicos do estudante ao nível do mergulho autónomo.
- 3) Trabalhos em meio aberto (mar, lago, rio, etc...), onde se procura uma maior aproximação, agora em ambiente real, às exigências do mergulho científico. O estudante, sobre um tema proposto, apresentará um relatório final sujeito a avaliação.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodologies recommended for this complementary training include:

- 1) The traditional transmission of knowledge (in the classroom environment) of a more theoretical character, where the expository method is privileged. The assessment of knowledge uses regular examinations.
- 2) Practical classes in a confined environment (swimming pool), where not only the techniques and research methods specific to scientific diving, but also the physical performance of the student at the scuba diving level are also exercised / evaluated.
- 3) Work in an open environment (sea, lake, river, etc ...), where a closer approximation, now in a real environment, to the demands of scientific diving is proposed. The student, on a proposed theme, will present a final report subject to evaluation.

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

É habitual subdividir a atual prática do mergulho em cinco grandes áreas (por ordem do número de praticantes): i) Mergulho Recreativo; ii) Mergulho Profissional; iii) Mergulho Científico; iv) Mergulho Técnico; v) Mergulho Militar. A vertente do Mergulho Científico tem sido uma prática relativamente secundarizada pela comunidade científica portuguesa, constatando-se que são poucos os investigadores na área do mar com formação em Mergulho Científico. Face aos novos e constantes desafios que o Mar tem vindo a colocar à ciência, o Mergulho Científico poderá assumir-se como uma importante e decisiva ferramenta de apoio ao estudo e investigação subaquática. Com especificidades muito próprias, o Mergulho Científico alia à tradicional técnica de mergulho, uma sólida formação científica em diferentes domínios do conhecimento (biologia marinha, arqueologia subaquática, oceanografia, robótica submarina, geologia e georecursos marinhos, dinâmicas costeiras, medicina hiperbárica, etc...). Paralelamente, reconhece-se, no mergulho científico, a necessidade de implementar novas metodologias, técnicas e equipamentos de investigação/observação.

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

It is usual to subdivide the current practice of diving into five large areas (in order of number of practitioners): i) Recreational Diving; ii) Professional Diving; iii) Scientific Diving; iv) Technical Diving; v) Military Diving. The Scientific Diving aspect has been a relatively secondary practice by the Portuguese scientific community, evidencing that few researchers in the area of the sea with formation in Scientific Diving. Faced with the new and constant challenges that the Sea has been putting to science, Scientific Diving can be an important and decisive tool to support underwater research and research. With its own specificities, Scientific Diving combines the traditional diving technique with a solid scientific background in different fields of knowledge (marine biology, underwater archeology, oceanography, underwater robotics, geology and marine georecources, coastal dynamics, hyperbaric medicine, etc.) . At the same time, it is recognized in scientific diving, the need to implement new methodologies, techniques and research / observation equipment.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Bowens, Amanda, and Nautical Archaeology Society. 2009. Underwater Archaeology the NAS Guide to Principles and Practice. Portsmouth, UK. Nautical Archaeology Society.*
- *Coyer, James, Diana Steller, and Jon Witman. 1999. The Underwater Catalog: A Guide to Methods in Underwater Research. 2nd ed. Ithaca, N.Y.: Shoals Marine Laboratory.*
- *Flemming, N. C., and M. D. Max. 1996. Scientific Diving: A General Code of Practice. 2nd ed. Best Pub. Co.*
- *Heine, John N. 2011. Scientific Diving Techniques: A Practical Guide for Research Diver. 2nd ed. Best Publishing Company.*
- *Peter B. Bennett, and David H. Elliott, eds. 1993. The Physiology and Medicine of Diving. 4th ed. Saunders.*
- *United States. 2013. NOAA Diving Manual: Diving for Science and Technology. Fifth edition. Palm Beach Gardens, Florida: Best Publishing Company.*

Mapa IV - CA II: Economia e Gestão do Mar / Maritime Economics and Management**3.3.1. Unidade curricular:**

CA II: Economia e Gestão do Mar / Maritime Economics and Management

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

Maria Isabel Gonçalves da Mota Campos (7,5 h)

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

Maria Manuela Castro Silva (7,5 h)

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

A UC oferece aos estudantes diferentes perspetivas da economia do mar, da gestão de recursos marítimos, e das políticas ambientais e de desenvolvimento regional associadas ao sector. Em particular, a UC tem como objetivos: i) definir e quantificar estatisticamente as atividades económicas relacionadas com o mar; ii) analisar as inter-relações entre as atividades económicas, os recursos naturais e o ambiente, e o enquadramento dos problemas daí emergentes; iii) integrar o conceito de Economia Azul na estratégia de sustentabilidade; iv) analisar os instrumentos utilizáveis na avaliação de bens ambientais não transacionáveis; v) enquadrar as políticas de desenvolvimento regional e ambiental, particularmente no contexto da União Europeia, que têm como objetivo o crescimento azul.

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

The UC offers students different perspectives of the maritime economy, as well as of the management of maritime resources, and also regional and environmental development policies associated with the sector. In particular, the course aims to: i) to define and statistically quantify the economic activities related to the sea; ii) to analyse the interrelationships between economic activities, natural resources and the environment; iii) to integrate the concept of Blue Economy in the sustainability strategy; iv) to analyse the instruments employed in the evaluation of non-tradable environmental goods; v) to define regional and environmental development policies for blue growth, particularly in the context of the European Union.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *O que é a Economia Azul?*
2. *Economia verde versus Economia azul.*
3. *As imperfeições de mercado e o caso particular da “tragédia dos comuns” dos Oceanos.*
4. *Gestão ambiental à luz da nova abordagem da sustentabilidade.*
5. *Breve abordagem sobre os métodos para avaliar os serviços prestados pelo ambiente e pelos oceanos.*
6. *Política integrada de crescimento azul.*

3.3.5. Syllabus:

1. *What is the Blue Economy?*
2. *Green Economy vs. Blue Economy.*
3. *The market imperfections and the particular case of the "tragedy of the commons" Oceans.*
4. *Environmental management in light of the new approach to sustainability.*
5. *Methods for evaluation of the services provided by the environment and oceans.*
6. *Integrated policy for Blue Growth.*

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

O programa da UC permite aos estudantes perceberem a dimensão e relevância das atividades económicas relacionadas com o mar, bem como um conhecimento aprofundado sobre o papel dos oceanos no contexto do desenvolvimento sustentável e ainda sobre os métodos de avaliação económica dos serviços por estes prestados. Por fim, a UC dá conhecer aos estudantes as políticas integradas da UE relacionadas com o mar.

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

The syllabus allows students to realize the relevance of economic activities related to the sea, as well as a thorough understanding of the role of the oceans in the context of sustainable development, and also on economic evaluation methods of the services provided by oceans. Finally, the UC allows students to get in touch with the integrated EU policies related to the sea.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC é baseada em aulas teórico-práticas, combinando a apresentação de modelos teóricos, a discussão de artigos científicos e de casos de estudo, e a apresentação de evidência empírica. O método de avaliação consistirá num exame final e na elaboração e apresentação de uma monografia curta sobre um tópico de investigação previamente definido.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The course comprises both theoretical and practical classes, combining the presentation of theoretical models, the discussion of both scientific papers and case studies, and the presentation of empirical evidence. The assessment method will consist of a final exam and the preparation and presentation of a short paper on a pre-defined research topic.

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

A fim de atingir os objetivos pretendidos, as aulas combinam a apresentação de conceitos e estatísticas, modelos teóricos e ainda a discussão de literatura científica. Sempre que for possível, serão também apresentados e discutidos casos de estudo. Pretende-se criar um ambiente dinâmico e que permita aos estudantes compreender a relevância dos temas estudados para a economia do mar.

A UC reveste-se de particular importância na medida em que, reconhecendo a importância dos mares e oceanos para a economia, oferece uma perspetiva de desenvolvimento sustentável assente no mar, indo desta forma ao encontro dos objetivos da Europa 2020 de crescimento inteligente, sustentável e inclusivo.

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

In order to achieve the intended goals, classes will combine the presentation of concepts and statistics, as well as the presentation of theoretical models and also the discussion of scientific literature. Whenever possible, case studies will also be presented and discussed. It is intended to create a dynamic environment that allows students to understand the relevance of the subjects studied for the maritime economy.

The UC recognizes the importance of the seas and oceans for the economy, but it also offers an approach to sustainable development based on the sea, meeting this way the European 2020 objectives for smart, sustainable and inclusive growth.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Stopford, M. (2009), Maritime economics, 3rd ed., London, Routledge.*
Gunter A. P. (2010), The Blue Economy: 10 Years, 100 Innovations, 100 Million Jobs, Paradigm Publications.
Fernández-Macho, J., Murillas, A., Ansuategi, A., Escapa, M., Gallastegui, C., González, P., Prelezo, R., Virto, J. (2015) “Measuring the maritime economy: Spain in the European Atlantic Arc”, Marine Policy, 60, pp. 49-61.
Pinto, H., Cruz, A.R., Combe, C. (2015) “Cooperation and the emergence of maritime clusters in the Atlantic: Analysis and implications of innovation and human capital for blue growth”, Marine Policy, 57, pp. 167-177.

Mapa IV - CT II: Seminário de Escrita Científica / Seminar in Scientific Writing**3.3.1. Unidade curricular:***CT II: Seminário de Escrita Científica / Seminar in Scientific Writing***3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:***Henrique José de Barros Brito Queiroga (10h)***3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:***Peritos nacionais e internacionais (4h)***3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Trata-se de um curso transversal. O objetivo é o de introduzir os estudantes com diversas formações básicas e objetivos de investigação aos diversos tipos de comunicações científicas escritas, bem como à estrutura e à linguagem a que estas comunicações devem obedecer de modo a refletirem os critérios do método científico na planificação da investigação e no relato dos resultados obtidos.***3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***This is a transferable skills course. The goal is to introduce students with diverse backgrounds and research goals to the various types of written scientific communications, as well as the structure and language that these communications must comply to in order to reflect the criteria of the scientific method in the planning of the research and in the reporting of the results.***3.3.5. Conteúdos programáticos:**

1. O método científico
 - 1.1. O método hipotético-dedutivo
 - 1.2. Características do método científico
2. Tipos de relatórios científicos
 - 2.1. CVs e cartas de cobertura
 - 2.2. Propostas de bolsas e projetos
 - 2.3. Teses
 - 2.4. Propostas de bolsas
 - 2.5. Artigos científicos no formato IMRAD
 - 2.6. Artigos de revisão
 - 2.7. Artigos de opinião
3. O formato Introdução, Métodos, Resultados e Discussão
 - 3.1. O que se requer em cada secção
 - 3.2. O uso da pessoa, tempo verbal, voz ativa, voz passiva e verbos modais
 - 3.3. Resumo, Agradecimentos e Referências
4. Como construir figuras e tabelas
 - 4.1. Figuras
 - 4.2. Tabelas
5. Reconhecimento, produtividade e ética na ciência

3.3.5. Syllabus:

1. A brief account of the scientific method
 - 1.1. The hypothetic-deductive model
 - 1.2. Characteristics of the scientific method
2. Types of scientific reports
 - 2.1. CVs and cover letters
 - 2.2. Ph D research proposals / project
 - 2.3. Theses
 - 2.4. Grant proposals
 - 2.5. The IMRAD format paper
 - 2.6. Review papers
 - 2.7. Opinion papers
 - 2.8. Books and book chapters
3. The Introduction, Methods, Results And Discussion paper format
 - 3.1. What is required in each section
 - 3.2. The use of person, tenses, active voice, passive voice and modal verbs
 - 3.3. Abstract, Acknowledgements, References
4. How to construct and label figures and tables
 - 4.1. Figures
 - 4.2. Tables
5. Recognition, productivity and ethics in science

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

Os conteúdos programáticos introduzem a filosofia do método científico, identificando os principais passos do percurso de descoberta científica e a forma como o mundo natural é apreendido e interpretado. Os conteúdos abordam em seguida as diferentes formas escritas de comunicação da descoberta científica, pondo ênfase na estrutura e linguagem a que devem obedecer para reportar de uma forma eficiente os resultados e o seu significado, atendendo simultaneamente ao reconhecimento do papel dos vários intervenientes no processo de descoberta científica.

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

The syllabus introduces the philosophy of the scientific method, identifying the main steps of the journey of scientific discovery and the way the natural world is perceived and interpreted. The different forms of written communication of scientific discovery are then discussed, emphasizing the appropriate structure and language to efficiently report the results and their significance, while simultaneously recognizing the role of the various contributors to the process of discovery scientific.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O curso é baseado em palestras que abordam o método científico, os tipos de relatórios científicos e propostas de projetos e bolsas que os cientistas têm de escrever regularmente, bem como a estrutura e o conteúdo de um trabalho de pesquisa típico. Como aplicação prática, os alunos serão de redigir um resumo de 250 palavras (em Inglês) durante a aula, com base em seu trabalho de mestrado, o qual será analisado criticamente pelos colegas e professores. Um artigo de investigação será indicado aos estudantes os quais deverão redigir (durante o seu trabalho autónomo) uma avaliação crítica do artigo no que respeita aos requisitos de comunicação científica. A avaliação será feita com base nas discussões, no resumo e na avaliação crítica.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The course is based on lectures addressing the scientific method, the types of scientific reports and grant proposals scientists have to write regularly, and the structure and contents of a typical research paper. As a practical application, students will be required to write a 250 word abstract (in English) during the class, based on their M Sc work, which will be critically analysed by the classmates and teachers. A research paper will be given to the students who will be required (during their autonomous work) to write a critical assessment of the compliance of that paper with the requirements of scientific communication. Assessment will be based on the discussions, the written abstract and the written assessment.

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

As metodologias de ensino pretendem dar uma perspectiva das diferentes formas de comunicação científica, através de palestras apresentado exemplos e sistematizando objetivos, estrutura e métodos de escrita dos diferentes tipos. Pretende-se também desenvolver competências práticas de redação científica, através da produção de materiais escritos de carácter científico.

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

The teaching methodologies intend to give an overview of the different forms of scientific communication, through lectures presenting examples and systematizing goals, structure and writing methods of the different types. Development of practical skills in scientific writing is also intended, through the production of written materials of scientific character.

3.3.9. Bibliografia principal:

Glasman-Deal H, 2010. Science research writing for non-native speakers of English. Imperial College Press, London, 257 pp.
The University of California 2012. How Science Works. http://undsci.berkeley.edu/lessons/pdfs/how_science_works.pdf
Day R, Gastel B. 2012. How to write and publish a scientific paper. 7th edition. Cambridge University Press.

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
Henrique José de Barros Brito Queiroga	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Biologia	100	Ficha submetida
Edna Carla Janeiro Cabecinha da Câmara Sampaio	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Environmental Sciences	100	Ficha submetida

Maria da Natividade Ribeiro Vieira	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Biologia	100	Ficha submetida
Pedro Alexandre Faria Fernandes Teixeira Gomes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências	100	Ficha submetida
Ana Isabel Lillebø	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Biologia com especialidade em Ecologia	100	Ficha submetida
Armando José Formoso de Pinho	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Jesús Manuel Pedreira Dubert	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Oceanografia Física	100	Ficha submetida
João António de Almeida Seródio	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ecologia e biossistemática	100	Ficha submetida
João Miguel Dias	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Física	100	Ficha submetida
José Manuel Henriques Castanheira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Física	100	Ficha submetida
Luis Filipe Fuentefria de Menezes Pinheiro	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Geofísica Marinha	100	Ficha submetida
Maria de Fátima Lopes Alves	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências Aplicadas ao Ambiente	100	Ficha submetida
Maria Eduarda da Cunha Pereira	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Química	100	Ficha submetida
Maria Marina Pais Ribeiro da Cunha	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Biologia	100	Ficha submetida
Maria Teresa Fidélis da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências Aplicadas ao Ambiente	100	Ficha submetida
Mário Guilherme Garcês Pacheco	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Biologia	100	Ficha submetida
Newton Carlos Marcial Gomes	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Microbiology	100	Ficha submetida
Paulo Manuel Cruz Alves da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Física	100	Ficha submetida
Peter Cornelis Roebeling	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Social Sciences	100	Ficha submetida
Ricardo Jorge Guerra Calado	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Biologia	100	Ficha submetida
Víctor Manuel Santos Quintino	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Sciences de la Vie et de la Santé, Océanologie Biologique	100	Ficha submetida
Francisco Manuel Pereira Peixoto	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Química	100	Ficha submetida
João Soares Carrola	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências do Ambiente	100	Ficha submetida
Sandra Marisa Veiga Monteiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências Biológicas	100	Ficha submetida
Simone da Graça Pinto Varandas	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Título de especialista (DL 206/2009)	Ciências Agrárias_Ciências Florestais	100	Ficha submetida
Ronaldo Eugénio Calçada Dias Gabriel	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Título de especialista (DL 206/2009)	Ciências do Desporto - Biomecânica	100	Ficha submetida
Rui Manuel Vítor Cortes	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Ciências Florestais	100	Ficha submetida
João Alexandre Ferreira Abel dos Santos Cabral	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Biologia (Especialidade em Ecologia)	100	Ficha submetida
Paulo José de Azevedo Pinto Rema	Professor Associado ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Ciência Animal	100	Ficha submetida
Amélia Maria Lopes Dias da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Bioquímica / Biochemistry	100	Ficha submetida
Fernando Hermínio Ferreira Milheiro Nunes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Química - Química Alimentar	100	Ficha submetida
Isabel O'Neill de Mascarenhas Gaivão	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Genética	100	Ficha submetida
António Pedro Rodrigues Aguiar	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Fernando Manuel Ferreira Lobo Pereira	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Teoria de Controlo/Control Theory	100	Ficha submetida
João Tasso de Figueiredo Borges de Sousa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Maria Isabel Gonçalves da Mota Campos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Economia	100	Ficha submetida

Ruth Maria de Oliveira Pereira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Biologia	100	Ficha submetida
Joaquim Eduardo Sousa Góis	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências de Engenharia	100	Ficha submetida
Maria Manuela de Castro e Silva Ferreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Economia	100	Ficha submetida
Aires Manuel Pereira de Oliva Teles	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Biologia	100	Ficha submetida
António Manuel dos Santos Afonso	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Ciências Biomédicas/Biomedical Sciences	100	Ficha submetida
Vítor Manuel de Oliveira Vasconcelos	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Biologia	100	Ficha submetida
Filipe José Oliveira Costa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências do Ambiente	100	Ficha submetida
Graça Maria Henriques Minas	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Electrónica Industrial	100	Ficha submetida
José Luís Silva Pinho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil - Hidráulica	100	Ficha submetida
José Vítor de Sousa Vingada	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências	100	Ficha submetida
Luís Miguel Valente Gonçalves	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Eletrónica e Instrumentação	100	Ficha submetida
Raquel Menezes Mota Leite	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Matemática, Ramo Estatística	100	Ficha submetida
Renato Filipe Faria Henriques	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Ciências-Geologia/Sciences-Geology	100	Ficha submetida
Ronaldo Gomes Sousa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências do Meio Aquático	100	Ficha submetida
Tiago José Quinteiros Lopes Henriques Silva	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Química	100	Ficha submetida
José Nuno Pannels Nunes Lau	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Luís Filipe de Seabra Lopes	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Rui Luís Gonçalves dos Reis	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Engenharia de Polímeros – Ramo Ciência e Tecnologia de Polímeros	100	Ficha submetida
Armando da Costa Duarte	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Public Health Engineering	100	Ficha submetida
Amadeu Mortágua Velho da Maia Soares	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Zoologia	100	Ficha submetida
Peter Cornelis Roebeling	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Social Sciences	100	Ficha submetida
Newton Carlos Marcial Gomes	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Microbiologia	100	Ficha submetida
					5800	

<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:	58	100

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):	58	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):	58	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:	58	100
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:

O Estatuto da Carreira Docente Universitária determina que os docentes estão sujeitos a um regime de avaliação de desempenho constante de Regulamento a aprovar por cada instituição de ensino superior. No cumprimento legal do acima exposto, todas as Universidades proponentes desenvolveram um modelo de avaliação próprio, baseado na recolha exaustiva de dados relativos à atividade dos docentes, associado a um processo amplamente participado para obtenção de resultados rigorosos. Os procedimentos para avaliação do corpo docente das Universidades proponentes integram-se nas políticas desenvolvidas pelas instituições para a garantia da qualidade do processo de ensino-aprendizagem, que assenta, mais do que na avaliação do processo, na melhoria contínua dos processos internos de funcionamento. A avaliação da qualificação e competência do corpo docente é, portanto, um dos referenciais indissociáveis dos sistemas internos de garantia da qualidade do Ensino das Universidades proponentes.

Os regulamentos de avaliação específicos de cada uma das Universidades proponentes baseiam-se na generalidade na recolha exaustiva de dados relativos à atividade docente, associada a um processo participado com vista à obtenção de um procedimento consensual. No âmbito da discussão do projeto de Regulamento foram ouvidos os órgãos competentes, promovida a discussão pública e ouvidas as organizações sindicais. Através do sistema de avaliação desenvolvido, é ponderado um conjunto de indicadores, tendo em consideração as diferentes vertentes de serviço dos docentes, ou seja o ensino, a investigação, criação artística e produção cultural, a cooperação e transferência de conhecimento e a gestão universitária. São múltiplos os intervenientes no processo: os Avaliados, através do fornecimento dos dados e informações a considerar no processo de avaliação, os Diretores, na audição dos Avaliados da respetiva unidade, relativamente à fixação respetivos perfis, e a apresentação das propostas finais para validação, os Estudantes, através dos Sistemas de Garantia de Qualidade, os Conselhos Coordenadores de Avaliação de Desempenho, no acompanhamento de todo o processo, os Conselhos Científicos e Pedagógicos, através, designadamente, da validação e ou supervisão de resultados, e os Reitores a quem incumbe supervisionar o processo de avaliação.

Além dos mecanismos formais de avaliação de desempenho dos docentes internos a cada universidade, o próprio trabalho de investigação dos docentes é, por si, também sujeito a avaliação, através dos mecanismos de progressão na carreira, que envolvem concursos públicos, e da avaliação das unidades de investigação em que se integram, a qual se reflete na capacidade de atração de financiamentos para recursos humanos, infraestruturas e apoio à investigação.

4.3. Teaching staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:

The Statute of the University Teaching Career determine that faculty members are subject to a regime of constant performance evaluation to be approved by each higher education institution, after consultation with the trade union organizations. In compliance with the above, all the proposing universities have developed a self-assessment model, based on the exhaustive collection of data related to the activity of teachers, associated to a process widely

participated to obtain rigorous results. The procedures for evaluating faculty members of the proponent Universities integrate the institutions' policies to guarantee the quality of teaching and learning, which, more than focusing on process evaluation, concentrates on the continuous improvement of internal operating processes. The evaluation of the qualification and competence of the faculty is therefore one of the benchmarks of the internal quality assurance in education of the proponent Universities.

The assessment regulations specific for each of the proponent Universities are generally based on comprehensive data collection related to teaching activity, associated with a process that has been widely committed to reaching a consensual procedure. Within the discussion of the draft Regulation the competent organs were heard, public discussions were promoted and the unions were consulted. Through the assessment system a set of indicators is weighted taking into consideration the different aspects of the faculty members, namely teaching, research, artistic creation and cultural production, cooperation and knowledge transfer and university management. There are multiple stakeholders in the process: the Faculty members, by providing data and information to be considered in the evaluation process; the Directors, through hearing the Faculty members of the respective unit relative to the definition of the respective profiles and submission of final proposals for validation; the Students, through the Systems Quality Assurance; the Coordinating Board for Performance Assessment, overseeing the entire process; the Scientific and Pedagogic Councils, through, inter alia, validation and results or supervision; and the Rectors, who is responsible for supervising the evaluation process.

In addition to the formal internal mechanisms for evaluating the performance of faculty members at each university, the research work of professors is itself subject to evaluation through the career progression mechanisms, which involve open tenders, and through the evaluation of the research units, which are reflected in the attractiveness of funding for human resources, infrastructure and research support.

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afeto ao ciclo de estudos:

*O programa terá assistência administrativa dos Serviços de Gestão Académica e das áreas de mobilidade e integração profissional, e de garantia da qualidade, de cada uma das Universidades, bem como da rede virtual mantida pelo Campus do Mar. Todos os laboratórios das Universidades e Institutos afetos ao programa dispõem de pessoal técnico de apoio à operação e manutenção dos equipamentos, bem como investigadores associados e bolsiros pós-doutoramento que completam o apoio à investigação associada ao programa doutoral. Note-se que as unidades curriculares do programa Do*Mar incluem a lecionação por parte de investigadores e de bolsiros pós-doutoramento que, devidamente enquadrados pelo corpo docente e pelos diretores do ciclo de estudos, serão uma mais valia para a formação avançada nas ciências do mar. O critério estrito de seleção da orientação e os mecanismos de qualidade implementados garantirão que os estudantes tenham o melhor ambiente possível para a realização do programa.*

5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:

The program will have the support of the administrative and academic management services, and from the mobility and professional integration, and quality assurance offices of each university, as well as from the virtual network put in place by the Campus do Mar. All laboratories of the Universities and Institutes integrated in the program have technical staff to support the operation and maintenance of equipment, as well as researchers and postdocs to provide support in the research associated with the doctoral program. To be noted that there are curricular units in the program taught by researchers and postdocs who, when properly backed up by the faculty members and the directors of the program, will be an added value for advanced training in marine sciences. The strict criteria for selecting the supervision and quality assurance mechanisms in place ensure that students have the best environment for the realization of the program.

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

As Universidades envolvidas dispõem de bibliotecas e laboratórios adequados, proporcionando excelentes condições de estudo, investigação e trabalho a todos os elementos que integram a comunidade académica. As instalações laboratoriais possuem equipamento necessário para desenvolver investigação nas áreas da observação e modelação do oceano, recursos marinhos, biológicos e minerais, gestão integrada dos oceanos, tecnologia e gestão empresarial. Dado o cariz internacional e transfronteiriço do programa foi criada uma forte rede de conectividade, recorrendo a tecnologias de comunicação e informação avançadas geridas pela unidade digital do Campus do Mar. Destacam-se as instalações dos diferentes laboratórios associados e unidades de investigação, incluindo as estações de campo do ECOMARE (UA), Toralla e A Grana (Galiza), e acesso facilitado aos navios oceanográficos Mytilus, Sarmiento de Gamboa e Cornide de Saavedra.

5.2. Facilities allocated to and/or used by the study programme (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.):

The universities involved have adequate libraries and laboratories, providing excellent conditions for study, research and work on all elements that comprise the academic community. The laboratory facilities have the necessary equipment to carry out research in the fields of observation and modeling of the ocean, mineral and organic marine resources, integrated ocean management, technology and business management. Given the international nature of the program, a digital connectivity in the frontier of current technology was established and managed by the Digital Campus do Mar unit. Noteworthy are the facilities of the different associated laboratories and research units, including

the ECOMARE (UA), Toralla and A Grana (Galicia) field stations, and facilitated access to the oceanographic vessels Mytilus, Sarmiento de Gamboa and Cornide de Saavedra.

5.3. Indicação dos principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TICs):

*As infraestruturas laboratoriais estão bem equipados com os mais recentes aparelhos adequados às atividades de investigação nas áreas do Do*Mar, entre as quais: oceanografia física; geologia marinha; química analítica e ambiental; interação atmosfera-oceano; genómica; toxicologia; biodiversidade; gestão e planeamento costeiros; segurança e tecnologia alimentar; recursos pesqueiros; aquacultura; engenharia telemática e telecomunicações; engenharia mecânica. Dado o cariz internacional e transfronteiriço do programa foi criada uma forte rede de conectividade, através de tecnologias de comunicação e informação avançadas geridas pela unidade digital do Campus do Mar. Outro equipamento da UP e da UA relevante para experiências de campo incluem 2veículos submarinos operados remotamente, 8 veículos submarinos autónomos das classes, 1 veículo autónomo de superfície, 12 veículos aéreos autónomos, e as embarcações Nereide, Zoé I e Larus apropriadas a trabalho na plataforma e em estuários.*

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):

*The laboratory infrastructure are well equipped with the latest equipment suited to ongoing research activities in the areas of Do*Mar, including: physical oceanography, marine geology, environmental and analytical chemistry; atmosphere-ocean interaction, genomics, toxicology, biodiversity, management and coastal planning, food safety and technology, fisheries, aquaculture, telematics and telecommunications engineering; mechanical engineering. Given the international nature of the program, a digital connectivity in the frontier of current technology was established and managed by the Digital Campus do Mar unit. Other relevant equipment from UP and UA for field experiences include 2 remotely operated submarines (rated for 200m), 8 AUVs, 1 autonomous surface vehicle and 12 autonomous air vehicles (the vehicle systems use in-house software tool chain for command, control and communications) and the vessels Nereide, Zoé I and Larus appropriate for work on the platform and in estuaries.*

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 Estudos do Ambiente e do Mar / Centre for Environmental and Marine Studies	Excelente / Excellent	Universidade de Aveiro	Lab Associado / Associated Laboratory
Instituto de Telecomunicações	Excelente / Excellent	Universidade de Aveiro	Lab Associado / Associated Laboratory
Instituto de Engenharia Electrónica e Telemática de Aveiro / Institute of Electronics and Telematics Engineering of Aveiro	Muito Bom / Very Good	Universidade de Aveiro	Unidade de Investigação / Research Unit
Centro de Biologia Molecular e Ambiental / Centre of Molecular and Environmental Biology	Excelente / Excellent	Universidade do Minho	Unidade de Investigação / Research Unit
Laboratório Associado ICVS/3B's PT Associate Laboratory ICVS/3B's	Excelente / Excellent	Universidade do Minho	Lab Associado / Associated Laboratory
Centro de Engenharia Biológica / Institute for Biotechnology and Bioengineering	Excelente / Excellent	Universidade do Minho	Unidade de Investigação / Research Unit
Centro de Sistemas Microelectromecânicos / Center for Microelectromechanical (CMEMS)	Excelente / Excellent	Universidade do Minho	Unidade de Investigação / Research Unit
Centro de Investigação de Tecnologias Agro-ambientais e Biológicas / Centre for Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences	Muito Bom / Very Good	Universidade de Trás os Montes e Alto Douro	Unidade de Investigação / Research Unit
Centro de Química / Chemistry Research Center	Muito Bom / Very Good	Universidade de Trás os Montes e Alto Douro	Unidade de Investigação / Research Unit
IBMC – Instituto do Biologia Molecular e Celular/Institute of Molecular and Cell Biology	Expcional / Outstandig	Universidade do Porto	Lab Associado / Associated Laboratory
CIIMAR - Centro de Investigação Marinha e Ambiental / Interdisciplinary Centre of	Muito Bom /	Universidade do	Lab Associado /

Marine and Environmental Research	Very Good	Porto	Associated Laboratory
Laboratório de Sistemas e Tecnologia Subaquática & Centro de Investigação em Sistemas e Tecnologias / Underwater Systems and Technology Laboratory & Research Center for Systems and Technologies	Muito Bom / Very Good	Universidade do Porto	Unidade de Investigação / Research Unit

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://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/6b6742e7-057c-fcc3-41d2-59c7a2f48c43>

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:

*Todas as Universidades proponentes são co-fundadoras do Campus do Mar, em parceria com as Universidades e Institutos de Investigação espanhóis. O Do*Mar conta com financiamento dos PD-FCT, no âmbito do qual colaboram ainda parceiros internacionais associados. Outras redes e projetos estratégicos incluem ENCORA (UA), EurOcean (UP), ERA-ENVHEALTH (UA), CoML - Census of Marine Life (UA), EUROFLEETS (UA), EC for Ocean Drilling (UA), GEO - Group Earth Observations (UA), IBERMAR (UA), INDEEP (UA), MarinERA (UA), EuroMarine (UA, UP), I-LTER (UA, UTAD), DNAqua-Net (UM), NEXT-SEA (UM), OMARE (UM), SponGES (UM), BLUEHUMAN (UM), Biogenink (UM), Cátedra UNESCO (UTAD), programas doutorais Erasmus Mundus MARES (UA, UP) e MACOMA (UA), diversos projetos transfronteiriços SUDOE, POCTEP e Interreg (Espaço Atlântico, Raia, CVMar+i). Adicionalmente, as Universidades proponentes participam em 44 projetos nacionais e 45 projetos internacionais na área das Ciências do Mar, bem como em diversas ações COST.*

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:

*All the proponent Universities are co-founders of the Campus do Mar, in partnership with Spanish Universities and Institutes. Do*Mar is also funded by PD-FCT, in the scope of which there are also associated international partners. Other networks and strategic project in the marine area are ENCORA (UA), EurOcean (UP), ERA-ENVHEALTH (UA), CoML - Census of Marine Life (UA), EUROFLEETS (UA), European Consortium for Ocean Drilling (UA), GEO - Group on Earth Observations (UA), IBERMAR (UA), INDEEP (UA), MarinERA (UA), EuroMarine (UA e UP), I-LTER (UA, UTAD), DNAqua-Net (UM), NEXT-SEA (UM), OMARE (UM), SponGES (UM), BLUEHUMAN (UM), Biogenink (UM), UNESCO Chair (UTAD), Erasmus Mundus doctoral programs MARES (UA e UP) and MACOMA (UA), trans-border projects SUDOE, POCTEP e Interreg (Espaço Atlantico, Raia, CVMar+i) Additionally, the proponent Universities currently participate in 44 national and 45 international projects in Marine Sciences, and in several COST actions was well.*

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:

*A complexidade crescente da sociedade atual coloca uma necessidade emergente de encontrar recursos humanos e financeiros para permitir uma gestão dos ecossistemas marinhos mais sustentável, gerando necessidades de investigadores qualificados, gestores de topo e técnicos industriais, que consigam usar de forma sustentável recursos marinhos, mitigar impactos, e reabilitar ecossistemas. Nas diferentes universidades proponentes já existem diversas atividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços e formação aplicada, em pesca, aquacultura, tecnologia do pescado, indústria farmacêutica e cosmética, construção naval, energia e minerais, turismo e segurança e avaliação de riscos, bem como atividades de formação e investigação em áreas mais fundamentais do funcionamento dos ecossistemas marinhos. O programa DO*MAR irá fornecer uma base sólida para recrutamento de investigadores, gestores e técnicos para resolver problemas associados à degradação dos ecossistemas marinhos.*

7.1. Describe these activities and if they correspond to the market needs and to the mission and objectives of the institution:

*The increasing complexity of today's society places an emerging need to find human and financial resources allowing for a more sustainable management of marine ecosystems, generating a need for qualified researchers, senior managers and industrial technicians able to sustainably use marine resources, mitigate impacts, and rehabilitate ecosystems. In the different proponent universities, there are already several activities of technological development, service provision and applied training in fisheries, aquaculture, fish technology, pharmaceutical and cosmetic industry, shipbuilding, energy and minerals, tourism and security and risk assessment, as well as training and research in more fundamental areas of the functioning of marine ecosystems. DO*MAR will provide a solid basis for recruitment of researchers, managers and technicians trained to solve problems associated with the degradation of marine ecosystems and seize the development opportunities offered by these environments.*

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:

*O programa doutoral Do*Mar incide sobre a aplicação das mais recentes tecnologias e abordagens para o estudo dos ecossistemas e recursos marinhos, contribuindo significativamente para melhorar a oferta de formação avançada na área das Ciências do Mar. Este programa está alicerçado numa parceria internacional, o que potenciará a melhoria do nível da ciência que se faz em Portugal, com repercussões no desenvolvimento tecnológico, na economia e empregabilidade, num meio cada vez mais competitivo da ciência e inovação. A criação de um consórcio de 7 universidades e 2 institutos de investigação e 3 parceiros internacionais (Univ. St. Andrews, Univ. P&M Currie, Univ. S.Paulo), numa região fortemente industrializada potencia também o desenvolvimento de emprego altamente qualificado nesta área. Não existem dados disponíveis sobre o desemprego de doutorados em Portugal. Segundo a DGEEC (2017) o nº de desempregados diplomados na área de Ciências do Mar ascende apenas aos 6 a nível nacional.*

8.1. Evaluation of the graduates' employability based on Ministry responsible for employment data:

*The Do*Mar doctoral program focuses on the application of the latest technologies and approaches to the study of marine ecosystems and resources, contributing significantly to improving the provision of advanced training in the area of Marine Sciences. This program is based on an international partnership, which will enhance the level of science that is made in Portugal, with repercussions in technological development, the economy and employment, in an increasingly competitive environment of science and innovation. The creation of a consortium of six universities, two research institutes and 3 international partners (Univ. St. Andrews, Univ. Marie Currie, Univ. S.Paulo) in a highly industrialized region also fosters the development of highly qualified employment in this area. There is no data available on unemployment of doctorates in Portugal. According to DGEEC (2017) the number of unemployed graduates in the field of Marine Sciences is only 6 at national level.*

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

*O Do*Mar tem atualmente 231 alunos matriculados nas universidades portuguesas e galegas, representando mais de 11 nacionalidades diferentes. A maioria dos alunos está matriculada em universidades galegas, beneficiando bolsas galegas (>30/ano). A FCT financia o Do*Mar como um programa internacional, três calls foram abertas até agora, anunciando um total de 18 bolsas.*

*Dos 37 estudantes matriculados em universidades portuguesas, 13 possuem uma bolsa Do*Mar-FCT, 11 possuem bolsa FCT oferecida através do Concurso para Atribuição de Bolsas de Doutoramento, 4 são patrocinadas pelo Fundo Social Europeu através do NORTE 2020 - Programa Operacional Regional do Norte, 4 prémios patrocinados por instituições angolanas e brasileiras, e 5 não beneficiam de nenhuma bolsa de estudos. Até agora, o Do*Mar conseguiu atrair para as universidades portuguesas mais estudantes do que aqueles financiados pelo pacote Do*Mar-FCT de bolsas, demonstrando a sua elevada capacidade de atração.*

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

*Do*Mar currently has 231 students enrolled in Portuguese and Galician universities, from more than 11 different nationalities. Most of the students are enrolled in Galician universities, benefiting from Galician grant programmes (>30 grants/year). Regarding the support provided by FCT to Do*Mar as an International FCT Ph. D. Programme, three calls for applications were opened so far, announcing a total of 18 grants.*

*Of the 37 students enrolled in Portuguese universities, 13 hold a Do*Mar-FCT grant, 11 hold a FCT grant offered through the Concurso para Atribuição de Bolsas de Doutoramento, 4 hold grants sponsored by the European Social Fund through the NORTE 2020 - Programa Operacional Regional do Norte, 4 hold grants sponsored by Angolan and Brazilian institutions, and 5 do not benefit from a scholarship. Do*Mar has been able to attract to Portuguese universities more students than those financed by the Do*Mar-FCT package of grants, demonstrating its high attractiveness.*

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

Este programa doutoral, financiado pela FCT, como um Programa Doutoral Internacional (PD/00180/2013), estabelece já um consórcio fortemente alicerçado a diversos níveis:

- i) Nacional: entre as universidades da região Norte (UMinho, UP, e UTAD) e da região centro (UAveiro);*
- ii) Ibérico, entre as 4 universidades portuguesas referidas e 3 universidades galegas (UVigo, USt. Compostela e UCoronha) e 2 institutos de Investigação Espanhóis (IEO e CSIC);*
- iii) Internacional, nomeadamente centrado na região do arco Atlântico, envolvendo os membros associados, (Univ. St. Andrews (Escócia), Univ. Marie Currie (França), Univ. S.Paulo (Brasil)).*

Existem ainda parcerias relativas a outros doutoramentos nesta área científica, como por exemplo o Programa Doutoral Conjunto em Saúde e Conservação dos Ecossistemas Marinhos (MARES), financiado pelo programa Erasmus Mundus. O programa é oferecido por um consórcio de 24 parceiros provenientes de 14 países diferentes e envolve também a UAveiro e a UAlgarve.

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

This doctoral program, financed by the FCT, as an International Doctoral Program (PD/00180/2013), already establishes a consortium strongly based at several levels:

- i) National: between the universities of the Northern region (UMinho, UP, and UTAD) and the central region (UAveiro);*

- ii) Iberian, between the 4 Portuguese universities mentioned and 3 Galician universities (UVigo, USt. Compostela and UCoronha) and 2 Spanish Research Institutes (IEO and CSIC);
 (iii) International, particularly focusing on the Atlantic Arc region, involving the associated members (Univ. St. Andrews (Scotland), Univ. Marie Currie (France), Univ. S. Paulo (Brazil)).

There are also partnerships for other PhDs programmes in this scientific area, such as the Joint Doctoral Programme on Marine Ecosystems Health & Conservation (MARES), funded through Erasmus Mundus. The programme is offered by a consortium of 24 partners from 14 different countries and involves UAveiro and Algarve.

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):

*O Do*Mar tem a duração de 3 anos compreendendo 180 ECTS. Durante os dois primeiros semestres, os estudantes fazem a maioria dos cursos avançados e transversais, preparam o plano de investigação e dão início à investigação. Os 4 semestres seguintes são dedicados ao projeto de tese e à redação de artigos científicos, embora uma parte dos cursos e outras ações de formação possam ser frequentadas durante o 2º e 3º semestres. O treino oferecido pelo Do*Mar inclui Cursos Avançados (CA, 4 ECTS), Cursos Transversais (CT, 1 ECTS), Complementos de Formação (CF, variável), Planeamento e Preparação da Tese (PPT, 4 ECTS no total), Curso de Competências Interpessoais (CCI, 8 ECTS), Comunicação em Ciência (CC, 8 ECTS) e Tese (146 ECTS). Para obter o grau de doutor é necessário um mínimo de 8 ECTS em CAs, 4 ECTS em PPT, 8 ECTS em CCI, 8 ECTS em CS e 6 ECTS em qualquer combinação de CAs, CTs e CF, para além da Tese.*

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):

*The Do*Mar has a duration of 3 years comprising 180 ECTS. During the first two semesters, students take most of the advanced and cross-curricular courses, prepare the research plan and initiate research. The following 4 semesters are devoted to the thesis project and to the writing of scientific articles, although part of the courses and other training actions can be attended during the 2nd and 3rd semesters. The training offered by Do*Mar includes Advanced Courses (AC, 4 ECTS), Transversal Courses (TC, 1 ECTS), Complementary Training (CT, variable), Thesis Planning and Preparation (TPP, 4 ECTS in total), Interpersonal Skills Course (ISC, 8 ECTS), Science Communication (SC, 8 ECTS) and Thesis (146 ECTS). To obtain the PhD degree a minimum of 8 ECTS in ACs, 4 ECTS in TPP, 8 ECTS in ISC, 8 ECTS in SC and 6 ECTS in any combination of ACs, CTs and CIs, in addition to the Thesis, is required.*

9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:

De acordo com o artigo 5º do Decreto-Lei n.º 42/2005 o trabalho de um ano curricular, realizado a tempo inteiro, situa-se entre 1500 e 1680 horas, devendo ser cumprido num período de 36 a 40 semanas. O número de créditos correspondente ao trabalho de um ano curricular realizado a tempo inteiro é de 60. Considerando estes valores de referência verifica-se que o valor em horas que se pode atribuir a cada ECTS varia entre 25 e 28 horas. No cálculo dos créditos ECTS usou-se um valor de 28 horas para cada ECTS e um valor de 1680 horas para a duração de um ano letivo.

9.2. Methodology used for the calculation of the ECTS credits of the curricular units:

In accordance with Article 5 of Decree-Law n. No. 42/2005 the work of an academic year, held full-time, is between 1500 and 1680 hours and must be completed within 36 to 40 weeks. The number of credits corresponding to the work of an academic year full time is 60. Considering these reference values it is found that the value in hours that can be assigned to each ECTS varies between 25 and 28 hours. In the calculation of ECTS credits for the present program a value of 28 hours for each ECTS and a value of 1680 hours for the duration of one academic year were used.

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

Os docentes foram envolvidos no processo e o cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares foi realizado de acordo com o artigo 5º do Decreto-Lei n.º 42/2005, como mencionado no ponto anterior (9.2).

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

The professors were involved in the process and the calculation of the number of the credit units of the curricular units was carried out according to article 5 of DL no. 42/2005, as mentioned in the previous point (9.2).

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 Escola de Pós-Graduação do National Oceanography Centre Southampton (NOCS) oferece vários ciclos de estudo no âmbito das ciências do Oceano e da Terra.

O programa doutoral da Integrated “School of Ocean Sciences” (ISOS), em Kiel (Alemanha), foca-se na formação interdisciplinar, para além dos cursos curriculares oferecidos.

O “Institut Universitaire Européen des Sciences de la Mer” (Brest, França) oferece o programa doutoral em Ciências do Mar, interdisciplinar.

A Escola de Pós-Graduação Internacional de Bremen em Ciências Marinhas foi apoiada pela Iniciativa de Excelência desde 2006.

O “Plymouth Marine Laboratory” no Reino Unido oferece programas doutorais que abordam as áreas: Ecologia do plâncton, modelação, gases traçadores e deteção remota.

A “Norwegian University of Science and Technology” tem 4 áreas de intervenção estratégica, sendo que uma delas tem a ver com os oceanos. Esta área congrega vários programas doutorais nas áreas das ciências e tecnologias.

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

The Graduate School of the National Oceanography Centre Southampton offers several research degrees in the scope of Ocean and Earth science.

The PhD programme of the Integrated School of Ocean Sciences in Kiel (Germany) focuses on interdisciplinary education outside of curricular courses.

The Institut Universitaire Européen des Sciences de la Mer (Brest – France) offers a very interdisciplinary Doctoral programme in Marine Sciences.

The Bremen International Graduate School for Marine Sciences “Global Change in the Marine Realm”, has been supported by the Excellence Initiative since 2006.

The Plymouth Marine Laboratory in UK offers plankton ecology, modelling, trace gases and remote sensing as main topics to develop PhD degrees.

The Norwegian University of Science and Technology has 4 strategic areas of intervention. The sea is one of them, involving several PhD programs in marine sciences and technologies.

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

*O programa doutoral Ciência, Tecnologia e Gestão do Mar, Do*Mar, criado sob a égide do Campus de Excelência Internacional Campus do Mar, apresenta objetivos similares aos dos centros de investigação Europeus de referência no domínio das ciências do Mar, uma vez que pretende alcançar a excelência da formação pós-graduada através do envolvimento de professores e investigadores de elevado nível e da disponibilidade de infraestruturas (laboratórios e equipamentos científicos) de primeira qualidade. O Do*Mar tem tido um sucesso assinalável, contando até ao momento com cerca de 230 alunos inscritos nas Universidades de Vigo, Santiago de Compostela, Coruña, Aveiro, Minho e Trás-os-Montes e Alto Douro. Embora não disponhamos de estatísticas de outros programas internacionais que permitam uma comparação numérica, o Do*Mar é certamente um dos maiores programas doutorais do mundo em Ciências, Tecnologias e Gestão do Mar. A adesão da Universidade do Porto permitirá consolidar ainda mais este programa doutoral, contribuindo decisivamente para a sua reputação internacional.*

*O programa doutoral tem como principal objetivo tornar-se uma referência internacional para a formação de investigadores e profissionais centrados no estudo dos oceanos e das atividades marítimas. Para esse objetivo, o Campus do Mar já lançou um ambicioso plano de internacionalização focado no fortalecimento de ligações entre o programa Do*Mar e outros programas doutorais de referência. Como no caso do programa Do*Mar, também os programas doutorais das Universidades de Kiel e Bremen estão ligados a iniciativas de excelência internacional.*

*Uma das principais características do programa Do*Mar centra-se na abordagem holística e transdisciplinar do estudo dos oceanos. Esta abordagem apresenta semelhanças às usadas nos programas doutorais oferecidos pelo Instituto de Ciências Marinhas da Universidade de Brest e pela “School of Ocean Sciences”, em Kiel, que também contemplam várias áreas da investigação marinha. Esta abordagem contrasta, contudo, com a de outros centros de investigação de referência, detalhados na secção anterior, que oferecem programas doutorais centrados em áreas científicas ou tecnológicas, ignorando os aspetos económicos, sociais, culturais e de governança dos oceanos e das atividades marítimas.*

*Em geral, os programas doutorais europeus de referência agregam centros de investigação e universidades localizadas no mesmo país. O Do*Mar, por seu lado, é uma iniciativa conjunta de nove instituições de dois países, espalhadas ao longo de cerca 400 km. A distribuição espacial destas instituições implicou a implementação de um programa de conectividade forte, recorrendo a tecnologias de comunicação e informação avançadas geridas pela unidade digital do Campus do Mar, o que reforça o carácter transnacional do programa.*

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

*The PhD Programme Marine Science, Technology and Management DO*MAR, born under the umbrella of the International Campus of Excellence "Campus do Mar", shares objectives with the European Centres of Reference in the marine domain as it aims at achieving excellence in its teaching activity. This aim is supported through the involvement of high level professors and researchers from international universities and centres of excellence, as well as on the availability of first-class laboratories and scientific equipment for a high quality postgraduate formation. DO*MAR has the main objective of becoming a reference for the formation of researchers and professionals focussed on the study of the oceans and marine activities. To that end, Campus do Mar has already launched an ambitious internationalization programme centred on the implementation of strong links between DO*MAR and PhD programmes of reference. Do*Mar has been a notable success, counting up to 230 students enrolled in the Universities of Vigo, Santiago de Compostela, Coruña, Aveiro, Minho and Trás-os-Montes and Alto Douro. Although do not have statistics of other international programs to allow a numerical comparison, Do*Mar is certainly one of the largest doctoral programs in the world in Marine Sciences, Technologies and Management. The adhesion of the University of Porto will allow to consolidate even more this doctoral programme, contributing decisively to its international reputation.*

*As in the case of DO*MAR, the PhD programmes of Kiel and Bremen Universities, are also linked to initiatives of international excellence.*

*One of the main characteristics of the PhD programme DO*MAR is its comprehensive and trans-disciplinary approach to the study of the oceans. This approach is somewhat similar to the PhD Programmes offered by the Brest European University Institute of Marine Sciences and the Integrated School of Ocean Sciences at Kiel, which also contemplate all areas of marine research. By contrast, other centers of reference detailed in the above section focussed on the scientific or technological areas ignoring the economic or legal aspects of marine activities.*

*In general, the European PhD programmes of reference are organized around several research centers and universities located at the same country. DO*MAR, is a joint initiative of nine institutions of two countries, sprawled along ca. 400 km. The spatial distribution of these institutions made necessary the implementation of a strong connectivity programme using advanced ICT technologies managed by the Digital Campus do Mar programme, which strengthened the trans-national character of this PhD programme.*

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 / N° of working years
----------------	--	--	--	--

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

- *Grupos de investigação com experiência consolidada na área das ciências do mar, demonstrado pelo elevado nº de supervisões de doutoramento, excelência da produção científica e elevado nº de projetos de investigação.*
- *Existência de recursos científicos e de ensino de elevada qualidade e diversidade, dentro do Consórcio de I&D do Campus do Mar.*
- *Atribuição do grau de doutor pelas sete universidades envolvidas no programa doutoral.*
- *Dimensão internacional do programa doutoral e do corpo docente envolvido.*
- *Elevada conectividade digital gerido pela unidade digital do Campus do Mar.*
- *Alto envolvimento com os setores económicos na área do Mar, o que potencia a empregabilidade dos doutorados.*
- *Articulação com MOU assinados com Universidade de St. Andrews (Escócia), Estação de Biologia de Roscof (França), Instituto Oceanográfico de S. Paulo (Brasil), Universidade de Ciências e Tecnologias (Noruega), NASA-Ames (EUA), e com o IPMA.*
- *Financiamento como PD-FCT.*

12.1. Strengths:

- *Consolidated research groups in the marine domain with enough scientific capacity installed, as shown by the large number of Ph D supervisors with excellent scientific production and funding research projects.*
- *Excellent teaching records in postgraduate studies, including recognized experience in PhD supervision.*
- *High quality and diversity of scientific resources within the R&D consortium.*
- *PhD title by the seven universities and two research institutions involved in the PhD programme.*
- *High Digital connectivity managed by the Digital Campus do Mar unit.*
- *Proximity to the economic sectors, which might potentially represent employment niches for the postgraduates.*
- *Involvement of state-of-the-art systems and technologies for ocean observation.*
- *Ongoing MOU with the University of St. Andrews (Scotland), Station de Biologie de Roscof (France), Instituto Oceanográfico de S. Paulo (Brasil), Norwegian University of Science and Technology, NASA-Ames (USA), and IPMA.*

12.2. Pontos fracos:

- *Experiência reduzida no desenho de atividades de formação com elevado carácter transdisciplinar.*
- *Experiência reduzida na implementação de programas de controlo de qualidade.*
- *Inexistência de guias de boas práticas.*
- *Programa com uma estrutura complexa que pode maximizar os aspetos burocráticos e as dificuldades na gestão do mesmo.*
- *A não existência de uma Escola Internacional de Pós-Graduação do Campus do Mar dificulta os procedimentos de admissão de alunos, equivalências, certificação de créditos e outros procedimentos administrativos.*

12.2. Weaknesses:

- *Reduced experience in the design of formation activities with a high trans-disciplinary character.*
- *Reduced experience in the implementation of quality control programmes.*
- *Unavailability of guides of good practices.*
- *Complex structure of the programme that could end up in high bureaucracy and potential difficulties of governance.*

- *The absence of an International Postgraduate School Campus do Mar makes the procedures for students selection, equivalences, creditation, and other administrative procedures, more difficult.*

12.3. Oportunidades:

- *Fortalecimento da projeção internacional do consórcio de I&D através do desenvolvimento de ligações com redes internacionais.*
- *Maior possibilidade no estreitamento de ligações aos setores económicos e institucionais na área do Mar.*
- *Agregação de capacidades humanas, científicas, tecnológicas e institucionais.*
- *Fortalecimento das relações entre investigadores de áreas e instituições distintas, facilitando uma maior abordagem multidisciplinar da investigação no mar.*
- *Aumento expectável da visibilidade internacional das universidades envolvidas.*
- *Aumento expectável da incorporação de doutorados em atividades não-académicas.*
- *Aumento da procura internacional de investigadores altamente qualificados.*
- *Aumento da capacidade para atrair estudantes de países terceiros ligados ao Campus do Mar.*

12.3. Opportunities:

- *Strengthen of the international projection of the R&D aggregation through the development of links with international networks.*
- *Enhanced chances for the implementation of links with economic and institutional sectors.*
- *Aggregation of human, scientific, technological and institutional capacities.*
- *Strengthen of the relations between researchers with distinct origins and areas of expertise, that facilitate and promote a more multidisciplinary approach of the ocean investigation.*
- *Expected improvement of international visibility.*
- *Expected increase of the incorporation of doctorates in non-academic activities.*
- *Enhanced international demand for highly qualified researchers.*
- *Increased capacity to attract students from third countries linked to Campus do Mar.*

12.4. Constrangimentos:

- *O impacto da recente crise económica nos setores produtivos pode afetar negativamente a empregabilidade dos doutorados e o desenvolvimento de projetos de investigação financiados com fontes públicas e privadas.*
- *A concorrência entre universidades e outros programas doutorais pode colocar limitações na atração de estudantes de qualidade.*
- *O caráter transdisciplinar do programa doutoral pode gerar equívocos nos candidatos.*
- *Dificuldades na obtenção de bolsas de doutoramento financiados por fontes públicas e privadas.*
- *Perceção negativa, e errada, das capacidades em ciência e tecnologia nacionais.*

12.4. Threats:

- *The impact of the recent economic crisis on the productive sectors could potentially affect the employability of doctorates and the development of research projects funded with both private and public sources.*
- *Competition between universities and PhD programmes could pose limitations for the attraction of high quality students.*
- *Potential misperception of the programme by the students due to its trans-disciplinary character.*
- *Difficulties in obtaining PhD fellowships funded by public and private sources.*
- *Lack of confidence in Portuguese science and technology capabilities.*

12.5. CONCLUSÕES:

*O programa doutoral Do*Mar emerge do Campus de Excelência Internacional "Campus do Mar", sendo uma iniciativa conjunta de quatro Universidades portuguesas, três Universidades galegas e dois institutos de investigação espanhóis (IEO e CSIC). Trata-se de um programa doutoral com vincado cariz internacional e transfronteiriço, com o objetivo de atrair os melhores estudantes de diferentes nacionalidades.*

O programa demonstra excelentes capacidades em termos de recursos humanos e infraestruturas, necessárias para uma implementação bem-sucedida. A elevada qualidade e experiência do corpo docente, aliada à abordagem transdisciplinar adotada, são igualmente aspetos particularmente valiosos.

Aproveitando os pontos fortes e oportunidades do programa doutoral, a principal missão do mesmo consiste na formação dos melhores profissionais e investigadores na área das ciências, tecnologias e gestão do mar, fornecendo aos setores produtivos ferramentas que irão contribuir para o aumento da sua competitividade internacional.

*O programa de doutoramento Do*Mar dará atenção especial à superação dos pontos fracos e ameaças, identificados na análise SWOT, através de um processo de melhoria contínua da qualidade do corpo docente e dos conteúdos programáticos do programa.*

12.5. CONCLUSIONS:

*The PhD Programme Do*Mar emerges from the International Campus of Excellence "Campus do Mar", being a joint initiative of four Portuguese universities, three Galician Universities, the IEO and CSIC. It is a PhD programme with a clear international and trans-boundary character aiming at attracting the best students from different nationalities.*

The programme demonstrates excellent capacities in terms of human and material resources needed for its successful implementation. The high quality and demonstrated experience of professors and researchers, together with the trans-

disciplinary approach adopted, is particularly valuable.

*The main mission of the Do*Mar PhD programme is to take advantage of its strengths and opportunities to deliver the best professionals and researches in the domains of marine science, technology and management, in order to provide the productive sectors with the best tools to improve their competitiveness at the global scale.*

*The PhD programme Do*Mar will pay special attention to overcome the weaknesses and threats identified in the SWOTY analysis, by means of the continuous improvement of the quality of both professors and teaching contents.*