

# NCE/21/2100050 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

---

## 1. Caracterização geral do ciclo de estudos

### 1.1. Instituição de Ensino Superior:

*Universidade Nova De Lisboa*

1.1.a. Outras Instituições de Ensino Superior (em associação) (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

1.1.b. Outras Instituições de Ensino Superior (estrangeiras, em associação) (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

*<sem resposta>*

1.1.c. Outras Instituições (em cooperação) (Lei n.º 62/2007, de 10 de setembro ou Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto):

*IPMA- Instituto Português do Mar e da Atmosfera (Portugal), OsloMet – Oslo Metropolitan University (Noruega), SINTEF Ocean (Noruega).*

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

*Faculdade De Ciências E Tecnologia (UNL)*

1.2.a. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação). (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

1.2.b. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação com IES estrangeiras). (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

*<sem resposta>*

1.2.c. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, empresas, etc.) (proposta em cooperação). (Lei n.º 62/2007, de 10 de setembro ou Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto):

*Faculdade de Direito da Universidade Nova de Lisboa*

### 1.3. Designação do ciclo de estudos:

*Recursos Vivos Marinhos: Ciência, Tecnologia e Sociedade*

### 1.3. Study programme:

*Marine Living Resources: Science, Technology and Society*

### 1.4. Grau:

*Mestre*

### 1.5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

*Ciências do Ambiente e do Mar*

### 1.5. Main scientific area of the study programme:

*Marine and Environmental Sciences*

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

*420*

1.6.2 Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3

dígitos), se aplicável:

850

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

520

**1.7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:**

90

**1.8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, com a redação do DL n.º 65/2018):**

1.5 anos (3 semestres)

**1.8. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, as written in the DL no. 65/2018):**

1.5 years (3 semesters)

**1.9. Número máximo de admissões proposto:**

30

**1.10. Condições específicas de ingresso (art.º 3 DL-74/2006, na redação dada pelo DL-65/2018).**

*Podem candidatar-se:*

*a) Licenciados, preferencialmente em Engenharia ou em Ciências Naturais, em particular nas áreas de Biologia, Ambiente ou similares; Licenciados noutras áreas poderão também ser admitidos mediante aprovação e condições estabelecidas pela Comissão Científica do ciclo de estudos; ou*

*b) Titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1º ciclo de estudos organizado, naquelas áreas, de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um Estado aderente a este processo; ou*  
*c) Titular de um grau académico superior estrangeiro, naquelas áreas, que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelo Conselho Científico da NOVA School of Science and Technology | FCT NOVA.*

**1.10. Specific entry requirements (article 3, DL no. 74/2006, as written in the DL no. 65/2018).**

*a) Graduates, preferably in Engineering or Natural Sciences, in particular in the areas of Biology, Environment or similar; Graduates in other areas may also be admitted upon approval and conditions established by the Scientific Committee of the study cycle; or*

*b) Holders of a foreign higher academic degree awarded, upon completion of a 1st cycle of studies organized in those areas, in accordance with the principles of the Bologna Process, by a State adhering to this process; or*

*c) Holder of a foreign higher academic degree, in those areas, that is recognized as meeting the objectives of the bachelor's degree by the Scientific Council of the NOVA School of Science and Technology | FCT NOVA.*

**1.11. Regime de funcionamento.**

*Outros*

**1.11.1. Se outro, especifique:**

*Misto - inclui UC existentes em regime diurno e as novas funcionarão em horário pós-laboral.*

**1.11.1. If other, specify:**

*Mixed – includes daytime existing curricular units (CUs) and the new ones will run after-work time,*

**1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:**

*NOVA School of Science and Technology | FCT NOVA*

**1.12. Premises where the study programme will be lectured:**

*NOVA School of Science and Technology | FCT NOVA*

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

[1.13.\\_Reg.459-2020\\_creditação de competencias\\_11-05-2020.pdf](#)

**1.14. Observações:**

*A estratégia de Crescimento Azul, um dos pilares da Política Marítima Integrada da União Europeia, centra-se no conceito de Economia Azul (EA), ou seja, todas as atividades económicas relacionadas com as áreas marinhas devem contribuir para a criação de riqueza e emprego, e ao mesmo tempo, para a consciencialização do valor e potencial económico das áreas marinhas e da sua vulnerabilidade à ação humana. Para Portugal, a EA representou em 2019,*

*5,1% do produto interno bruto, 5% das exportações nacionais e 4% do emprego, sendo reconhecido um grande potencial ainda por explorar.*

*A nova década 2020-2030 está recentrada nas dimensões ambiental, social, económica e geopolítica dos oceanos, em linha com a Estratégia Nacional para o Mar 2021-2030, a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da ONU, e o programa Horizonte Europa 2021-2027. No entanto, foi destacado pela Comissão Europeia (EC.europa.eu), a necessidade de profissionais altamente qualificados e especializados para serem alcançados estes objetivos e implementadas aquelas estratégias, uma vez que foram identificadas lacunas de competências entre a atual oferta de educação e os desenvolvimentos tecnológicos e de inovação, bem como a falta de comunicação entre a educação e os stakeholders.*

*É neste contexto, que o Mestrado em Recursos Vivos Marinhos (MRVM) visa formar profissionais com elevadas competências interdisciplinares em áreas multidisciplinares, fundamentais e aplicadas, nomeadamente as relacionadas com os aspetos ecológicos, tecnológicos, políticos e socioculturais do sector primário da EA (aquacultura, pescas, transformação e transporte). Estes profissionais serão capazes de integrar conhecimento interdisciplinar para a criação de produtos e processos na lógica de economia circular, com elevado valor acrescentado, ao mesmo tempo que acautelam e preservam os ecossistemas marinhos. Acresce ainda as suas competências para promover o equilíbrio socioeconómico e desenvolver sinergias com outros stakeholders de atividade da EA.*

*Com esta proposta de 2º ciclo, a FCT NOVA tira partido da integração dos docentes de diferentes áreas, desde as engenharias, à biologia, bioquímica e ciências sociais, bem como das suas infraestruturas, muito em particular dos grupos de investigação que atuam nas áreas das ciências do mar e do ambiente, da sustentabilidade, e ainda das tecnologias e sistemas, todos eles integrados em centros de I&D com avaliação excelente. Esta proposta conta ainda, com a participação de duas instituições norueguesas de renome internacional em tecnologias e inovação do mar, o SINTEF Ocean e a Oslo Metropolitan University e o Instituto do Mar e da Atmosfera, instituto público português do Ministério do Mar, e com atuação ao nível da gestão operacional dos recursos vivos marinhos. A colaboração destas instituições decorre do Projeto EEA grants – Educação coordenado pela FCT NOVA que iniciará ainda em 2021. As cartas de suporte ao MRVM encontram-se em anexo a esta proposta.*

#### **1.14. Observations:**

*The Blue Growth strategy, which is one of the pillars EU's Marine Policy, is centered on an economical view encompassing the conservation and sustainable management of the oceans. All economical activities in marine areas should consider the long-term equilibrium of marine resources. Therefore, Blue Economy activities should foster job and wealth creation while raising awareness of the potential value of marina areas and their vulnerability to human action. In 2019, marine economy accounted for 5.1% of GDP, 5% of all exports and 4% of employment in Portugal, and there is still much potential for growth*

*The 2020-2030 decade will witness a focus on the ocean's social, environmental, economic and geopolitical dimensions in line with the National Strategy for the Sea 2021-2030, UN's 2030 sustainable development goals and EU's Horizon 2021-2027. However, the European Commission stressed the need to have highly skilled professionals to allow achievement of these goals and identified important gaps in the existing education programs and most importantly, called for a stronger synergy between education programs and stakeholders*

*In this context the Master Program in Marine Living Resources, aims to deliver skilled professionals with a broad multidisciplinary view of fundamental and applied science related to the major aspects of the Blue Economy sector (Aquaculture, fisheries, distribution, processing) , namely on ecological, technological, policy, social and cultural.*

*These specialized professionals should integrate multidisciplinary knowledge to create added-value products and process under the logic of a circular economy, while safeguarding environmental aspects. social-economical balance should be considered.*

*With this proposal, FCT-NOVA will benefit from the different expertise of its teaching staff – from environmental sciences and engineering, chemistry, computer science and electronics, material science, biology and social sciences – as well as from the research infrastructures already in place and research groups of excellence working on marine science and sustainability. Moreover, external partners will complement the expertise to cover all areas related to the Blue economy. Partners include The Portuguese Institute for Sea and Atmosphere, which is responsible for the operational management of marine living resources, and two Norwegian partners (SINTEF Ocean and Oslo Metropolitan University) internationally renowned for their expertise in ocean related innovation and technology. The collaboration of these institutions stems from the EEA grants – Education Project coordinated by FCT NOVA, which will start in 2021 (annex). The support letters to MRVM are attached to this proposal.*

## **2. Formalização do Pedido**

### **Mapa I - Aprovação pelo Reitor da NOVA, ouvido o Colégio de Diretores**

#### **2.1.1. Órgão ouvido:**

*Aprovação pelo Reitor da NOVA, ouvido o Colégio de Diretores*

- 2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):  
[2.1.2.\\_D 177\\_2021\\_M Recursos Vivos Marinheiros.pdf](#)

## Mapa I - Conselho Científico da FCT NOVA

---

### 2.1.1. Órgão ouvido:

*Conselho Científico da FCT NOVA*

- 2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):  
[2.1.2.\\_Decl\\_CC FCT MRVM.pdf](#)

## Mapa I - Conselho Pedagógico da FCT NOVA

---

### 2.1.1. Órgão ouvido:

*Conselho Pedagógico da FCT NOVA*

- 2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):  
[2.1.2.\\_Dec\\_CP\\_MRVM.pdf](#)

## 3. Âmbito e objetivos do ciclo de estudos. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da instituição

### 3.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

*O Mestrado em Recursos Vivos Marinheiros visa formar profissionais com competências sólidas em áreas científicas de interface aplicadas à valorização do sector dos recursos vivos marinhos da economia azul, integrando aspetos ecológicos, tecnológicos, políticos e socioculturais. Este Mestrado integra um conjunto de matérias de diferentes áreas, como a ecologia, a robótica e governança, com o objetivo de privilegiar uma abordagem interdisciplinar sistémica e horizontal aos estudantes, tão importantes para o desenvolvimento sustentável, e alinhados com os ODS das Nações Unidas. Este ciclo de estudos, através de uma formação que inclui uma forte componente de conceção e de trabalho prático, pretende preparar os profissionais com competências para projetarem soluções e desenvolverem estratégias multidisciplinares aplicadas ao sector dos recursos vivos marinhos da economia azul, com a consciência da importância da preservação do ambiente e de aspetos sociais das comunidades envolvidas.*

### 3.1. The study programme's generic objectives:

*The Master's in Marine Living Resources aims at training professionals with solid skills in interface scientific areas applied to the enhancement of the marine living resources sector of the blue economy, integrating ecological, technological, political and sociocultural aspects. This Master's includes a set of subjects from different areas, from ecology, robotics and governance, with the aim of favoring a systemic interdisciplinary and horizontal approach to students, that are so important for sustainable development, and aligned with the objectives of the 2030 Agenda of the United Nations. This study programme, includes a strong component of design and practical work, which contribute to prepare professionals with skills to design solutions and develop multidisciplinary strategies applied to the marine living resources sector of the blue economy, with an awareness of the importance of the preservation of the environment and social aspects of the communities.*

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

*O Mestrado visa formar profissionais com competências interdisciplinares para a valorização do sector dos recursos vivos marinhos da economia azul, integrando aspetos ecológicos, tecnológicos, políticos e socioculturais. Os Diplomados terão competências para:*

- *Compreender e avaliar a importância do capital natural e dos serviços dos ecossistemas marinhos, no âmbito da economia azul;*
- *Planear, implementar e avaliar projetos e tecnologias para a gestão e exploração sustentável dos recursos vivos marinhos, a monitorização da qualidade do ambiente marinho, incluindo projetos de aquacultura, o controlo da qualidade dos recursos e o desenvolvimento de produtos com valor acrescentado e que promovam o desperdício zero;*
- *Promover o empreendedorismo, a inovação, a cidadania ativa e a literacia ambiental marinha;*
- *Contribuir para a promoção de políticas públicas para a sustentabilidade dos recursos vivos marinhos;*
- *Analisar, planear e trabalhar em equipas multidisciplinares.*

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

*The Master's program aims to train professionals with interdisciplinary competences to improve the marine living resources sector of the blue economy, integrating ecological, technological, political and sociocultural aspects. Graduates will have skills and competences to:*

- *Understand and assess the importance of natural capital and marine ecosystems within the blue economy;*
- *Plan, implement and evaluate projects and technologies for the sustainable management and exploitation of marine resources, monitor the quality of the marine environment, including aquaculture projects, control the quality of the resources and develop value-added products that promote zero waste;*
- *Promote entrepreneurship, innovation, active citizenship and marine environmental literacy;*

- *Contribute to the promotion of public policies for the sustainability of living marine resources;*
- *Analyze, plan and work in multidisciplinary teams.*

### **3.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa, face à missão institucional e, designadamente, ao projeto educativo, científico e cultural da instituição:**

*A FCT NOVA é uma instituição de ensino superior universitário com uma oferta curricular dirigida às áreas de Engenharia, Ciências e Tecnologia, que tem como missão desenvolver:*

- i) Investigação científica competitiva no plano internacional, privilegiando áreas interdisciplinares, incluindo a investigação orientada para a resolução dos diferentes problemas que afetam a sociedade, com particular destaque para a prossecução dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS da ONU (UN 2030);*
- ii) Um ensino de excelência, com ênfase crescente na investigação realizada, veiculado por programas académicos competitivos a nível nacional e internacional;*
- iii) Uma base alargada de participação interinstitucional orientada para a integração das diferentes culturas científicas, com vista à criação de sinergias inovadoras para o ensino e para a investigação;*
- iv) Uma forte ligação à sociedade e à transferência de conhecimento, a nível nacional e internacional, com a capacidade de contribuir para o desenvolvimento social e para a qualificação dos recursos humanos.*

*O Mestrado em Recursos Vivos Marinhos tem como objetivo a formação de profissionais com capacidade de resposta nas áreas da ciência e tecnologia ligadas à exploração sustentável de recursos vivos marinhos e contribuindo para a internalização de princípios, práticas e ferramentas de sustentabilidade nas diferentes organizações e atividades económicas.*

*As colaborações estabelecidas para o desenvolvimento do curso têm por objetivo usufruir de sinergias com competências complementares às do corpo docente, nomeadamente: (1) IPMA, instituição pública nacional com fortes competências na área científica, responsável pela gestão operacional dos recursos vivos marinhos em diversas áreas geográficas; (2) SINTEF e OsloMet, instituições do sistema científico Norueguês, sobretudo no domínio tecnológico, assegurando uma ligação internacional com significado. Estas colaborações contribuem: 1) na conceção do conteúdo programático do mestrado; 2) na docência, com docentes e investigadores; 3) na receção de estudantes para o desenvolvimento de dissertações, em colaboração com a FCT NOVA; e 4) para desenvolver as relações entre as instituições.*

*O carácter interdisciplinar da formação permite dar aos formandos uma perspetiva sistémica para as questões associadas aos recursos vivos marinhos e competências para compreender e procurar soluções para os problemas associados à exploração destes recursos nas suas dimensões científica, tecnológica e social, alinhadas com os ODS da ONU. Contribuirá também para o acesso a programas de estudos avançados, potenciando a investigação realizada no DCEA e nos seus Centros de I&D, alinhando-se com o projeto educativo, científico e cultural da FCT NOVA.*

*O perfil internacional, a investigação colaborativa e a promoção do desenvolvimento sustentável são componentes da missão da Universidade Nova de Lisboa, para a qual o perfil da presente proposta vem contribuir e consolidar.*

### **3.3. Insertion of the study programme in the institutional educational offer strategy, in light of the mission of the institution and its educational, scientific and cultural project:**

*FCT NOVA is a university higher education institution with a curriculum aimed at the areas of Engineering, Science and Technology, whose mission is to develop:*

- i) internationally competitive scientific investigation, that privileges interdisciplinary areas, including research aimed at solving the different problems that affect society, with particular emphasis on the pursuit of the Sustainable Development Goals – SDG (UN 2030);*
- ii) an excellence teaching, with increased emphasis on research carried out, conveyed by competitive academic programs on a national and international level;*
- iii) a broad base of interinstitutional participation aimed at the integration of different scientific cultures, with a view to creating innovative synergies for teaching and research;*
- iv) a strong connection to society and the transfer of knowledge on a national and international level, with the ability to contribute to the social development and to the qualification of human resources.*

*The Master's in Marine Living Resources aims to train professionals with responsiveness in the areas of science and technology linked to sustainable exploration of marine living resources and contributing to the internalization of sustainability principles, practices and tools in the different organizations and economical activities.*

*The collaborations established for the development of the course aim to take advantage of synergies with skills complementary to those of the teaching staff, namely: (1) IPMA, a national public institution with strong skills in the scientific area, responsible for the operational management of the marine living resources in various geographical areas; (2) SINTEF and OsloMet, institutions of the Norwegian scientific system, especially in the technological domain, ensuring a meaningful international connection. These collaborations contribute: 1) in the conception of the Masters program contents; 2) in teaching, with professors and researchers; 3) in the reception of students for the development of dissertations, in collaboration with FCT NOVA; and 4) to develop relationships between institutions.*

*The interdisciplinary nature of training allows trainees to have a systemic perspective on the issues associated with marine living resources and skills to understand and search for solutions to the problems associated to the exploitation of these resources in their scientific, technological and social dimensions, in line with the SDGs. It will also contribute to access advanced study programs, enhancing the research carried out by the DCEA and its R&D Centers, in line with the educational, scientific and cultural project of FCT NOVA.*

*The international profile, the collaborative research and the promotion on sustainable development are components of the mission of the Nova University of Lisbon, to which the profile of this proposal contributes and consolidates.*

## **4. Desenvolvimento curricular**

#### 4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)

4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável) \* / Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\*

Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura \* Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization

<sem resposta>

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

Mapa II - n/a

4.2.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)\*:

n/a

4.2.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\*

n/a

4.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits necessary for awarding the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos optativos** / Minimum Optional ECTS**	Observações / Observations
Ciências do Ambiente e do Mar/Marine and Environmental Sciences	CAM	57	0	
Ecologia e Ciências Biológicas/ Ecology and Biological Sciences	ECB	6	0	
Gestão e Sustentabilidade Ambiental / Environmental Management and Sustainability	GSA	6	0	
Ciências Humanas e Sociais/ Human and Social Sciences	CHS	6	0	
Tecnologia Marinha / Marine Technology	TM	3	0	
Competências Complementares/ Complementary Skills	CC	3	0	
Engenharia do Ambiente/Engenharia dos Materiais/Ciências Humanas e Sociais/Environmental Engineering/Materials Engineering/ Human and Social Sciences	EA / EMt / CHS	0	3	
Ciências do Ambiente e do Mar/Ordenamento do Território Marinho/Biotecnologia Marinha/ Marine and Env. Sciences/ Marine Spatial Planning/ Marine Biot.	CAM / OTM / BtM	0	6	
<b>(8 Items)</b>		<b>81</b>	<b>9</b>	

#### 4.3 Plano de estudos

Mapa III - n/a - 1º ano / 1º semestre - 1st year / 1st semester

4.3.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)\*:

n/a

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\*

n/a

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

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

#### 4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica	Duração / Horas	Horas	ECTS Opcional	Observações
--------------------------------------	-----------------	-----------------	-------	---------------	-------------

	/ Scientific Area (1)	Duration (2)	Trabalho / Working Hours (3)	Contacto / Contact Hours (4)		/ Observations
Biodiversidade Marinha e Processos de Ecossistemas/ Marine Biodiversity and Ecosystem Processes	ECB	Semestral / Semester	168	TP-56;	6	Obrigatória / Mandatory
Serviços Ecossistémicos na Economia Azul/ Ecosystem Services in the Blue Economy	GSA	Semestral / Semester	168	TP-42;	6	Obrigatória / Mandatory
Ciências Sociais Marinha/ Marine Social Sciences	CHS	Semestral / Semester	84	TP-28;	3	Obrigatória / Mandatory
Recursos Marinhos: Pescado e Valorização/ Marine Resources: Fisheries and Value	CAM	Semestral / Semester	168	TP-28; PL-28;	6	Obrigatória / Mandatory
Laboratório de Inovação e Sustentabilidade Marinha/ Marine Innovation and Sustainability LAB	CAM	Semestral / Semester	84	TP-28;	3	Obrigatória / Mandatory
Empreendedorismo/Entrepreneurship	CC	Trimestral / Quarter	80	TP-45;	3	Obrigatória / Mandatory
Opção 1 / Option 1	EA/CHS/EMt	Semestral / Semester	84	-	3	1

(7 Items)

### Mapa III - n/a - 1º ano / 1.º Semestre – Grupo de Opções 1 / 1st year / 1st semester – Group options 1

4.3.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)\*:

n/a

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\*

n/a

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano / 1.º Semestre – Grupo de Opções 1 / 1st year / 1st semester – Group options 1

#### 4.3.3 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	Opcional /	Observações / Observations
Monitorização Ambiental e Análise de Dados/ Environmental Monitoring and Data Analyses	EA	Semestral / Semester	84	TP-28;	3	1	
Biossensores A/ Biosensors A	EMt	Semestral / Semester	84	T-21; PL-17,5;	3	1	
Políticas do Mar A/ Ocean Policies A	CHS	Semestral / Semester	84	TP-28;	3	1	

(3 Items)

### Mapa III - n/a - 1º ano / 2.º Semestre - 1st year / 2nd semester

4.3.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)\*:

n/a

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\*

n/a

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano / 2.º Semestre - 1st year / 2nd semester

#### 4.3.3 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	Opcional /	Observações / Observations
--------------------------------------	---------------------------------------	------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------	------------	----------------------------

			Working Hours (3)	Contact Hours (4)		
Stress e Poluição Marinha/ Marine Stress and Pollution	CAM	Semestral / Semester	168	TP-56;	6	Obrigatória / Mandatory
Robótica aplicada à monitorização do oceano/ Robótica aplicada ao oceano/ Robotics based Ocean monitoring	TM	Semestral / Semester	84	TP-28;	3	Obrigatória / Mandatory
Governância Azul e Empreendedorismo Comunitário/ Blue Governance and Community Entrepreneurship	CSH	Semestral / Semester	84	TP-28;	3	Obrigatória / Mandatory
Aquacultura Marinha e Tecnologias/ Marine Aquaculture and Technology	CAM	Semestral / Semester	168	TP-44; PL-12;	6	Obrigatória / Mandatory
Métodos de Campo e Laboratório/ Field and Laboratory Methods	CAM	Semestral / Semester	84	PL-13; TC-10; OT-5;	3	Obrigatória / Mandatory
Plano de Dissertação/ Dissertation Plan	CAM	Semestral / Semester	84	TP-28; OT-7;	3	Obrigatória / Mandatory
Opção 2/Option 2	CAM/OTM/BtM	Semestral / Semester	84	-	3 1	
Opção 3/Option 3	CAM/OTM/BtM	Semestral / Semester	84	-	3 1	

**(8 Items)****Mapa III - n/a - 1.º ano / 2.º Semestre – Grupo de Opções 2 e 3 - 1st year / 2nd semester – Group options 2 and 3****4.3.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)\*:***n/a***4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\****n/a***4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***1.º ano / 2.º Semestre – Grupo de Opções 2 e 3 - 1st year / 2nd semester – Group options 2 and 3***4.3.3 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	Opcional /	Observações / Observations
Sistemas Oceânicos e Alterações Climáticas/ Ocean Systems and Climate Change	CAM	Semestral / Semester	84	TP-28;	3	1	
Gestão Marinha e Costeira e Infraestruturas Azuis/ Marine and Coastal Management and Blue Infrastructures	OTM	Semestral / Semester	84	TP-28;	3	1	
Biologia Marinha/ Marine Biotechnology	BtM	Semestral / Semester	84	T-21; PL-9;	3	1	

**(3 Items)****Mapa III - n/a - 2.º ano / 3.º Semestre - 1st year / 3rd semester****4.3.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)\*:***n/a***4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\****n/a***4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:**



**4.3.3 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 Opcional /	Observações / Observations
Dissertação em Recursos Vivos Marinhos/Dissertation in Marine Living Resources (1 Item)	CAM	Semestral / Semester	840	OT-42;	30	

**4.4. Unidades Curriculares****Mapa IV - Biodiversidade Marinha e Processos de Ecossistemas****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Biodiversidade Marinha e Processos de Ecossistemas***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Marine Biodiversity and Ecosystem Processes***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***ECB***4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):***Semestral / Semester***4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***168***4.4.1.5. Horas de contacto:***TP:56***4.4.1.6. Créditos ECTS:***6***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Paula Sobral - TP:56h***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:*

- Saber quais os principais processos que governam os ecossistemas marinhos, os fatores físicos, químicos e biológicos que estruturam as comunidades pelágicas e bentónicas, e como estas funcionam.*
- Reconhecer padrões de variação na produtividade dos oceanos, em diferentes escalas espaciais, focando-se na ecologia das relações tróficas, na competição, predação e recrutamento.*
- Compreender a estrutura e funcionamento ecológico dos ecossistemas marinhos, incluindo zonas costeiras rochosas e sedimentares, a plataforma continental e o mar profundo, estuários e zonas costeiras de interface, sapais e pradarias marinhas.*
- Reconhecer a importância dos ecossistemas marinhos e dos seus serviços.*
- Saber identificar as ameaças à biodiversidade marinha e os impactos sobre os recursos vivos marinhos, e quais as tendências futuras para a manutenção e conservação dos oceanos.*

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

- *Know the main processes governing marine ecosystems, the physical, chemical and biological factors at play in the structuring of pelagic and benthic communities and their ecological functioning.*
- *Recognize patterns of variation in ocean productivity at different spatial scales, with a focus on the interactions of the food webs, on competition, predation and recruitment.*
- *Understand the structure and function of marine ecosystems including the coastal rocky shores and sedimentary environments the continental shelf seabed and the deep sea, estuaries and ecosystems at the land-water interface, such as saltmarshes and seagrass meadows.*
- *Recognize the importance of marine ecosystems and the services they provide.*
- *Know how to identify threats to marine biodiversity and impacts on marine living resources, understand future tendencies and how to act to promote and sustain a healthy and resilient ocean system.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*O ambiente marinho. Características físicas e químicas. Hidrodinâmica e salinidade. Radiação solar e temperatura. Nutrientes e produtividade. Biodiversidade das comunidades pelágicas e comunidades bênticas. Variabilidade temporal e espacial, processos sedimentares e tipos funcionais. Teias tróficas, competição, predação e recrutamento. Funcionamento de ecossistemas. Estuários, zonas costeiras de substrato rochoso e ambientes sedimentares, Ecossistemas pelágicos e bênticos, plataforma continental e oceano profundo. Recifes de coral e ecossistemas polares. Ecossistemas de interface: sapais e pradarias marinhas.*

*Perturbações ao funcionamento dos ecossistemas marinhos. Impactes sobre a biodiversidade marinha. Situação atual dos recursos vivos marinhos e tendências futuras.*

*Áreas marinhas protegidas, conservação e sustentabilidade do oceano futuro.*

**4.4.5. Syllabus:**

*The marine environment. Physical and chemical characteristics. Hydrodynamics and salinity. Solar radiation and temperature. Nutrients and productivity. Biodiversity of pelagic communities and benthic communities. Temporal and spatial variability, sedimentary processes and functional types. Food webs, competition, predation and recruitment Ecosystem functioning Estuaries, rocky shores and sedimentary environments. Pelagic and benthic ecosystems, the continental shelf and the deep sea and the open ocean. Coral reefs and Polar ecosystems. Land-water interface ecosystems: saltmarshes and seagrass meadows.*

*Disturbance of marine ecosystem functioning.*

*Impacts on marine biodiversity. Present situation of marine living resources and future trends.*

*Marine Protected Areas, conservation and sustainability of the future ocean.*

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

*As aulas teórico-práticas (TP) permitem uma organização flexível de conteúdos de base teórica e outros que envolvem aspetos práticos com o objetivo de fornecer uma visão abrangente dos fatores físicos, químicos e biológicos que estruturam o ambiente marinho e regulam o seu funcionamento, as comunidades que os habitam, como variam no tempo e no espaço, com especial ênfase para os ecossistemas definidos no programa, e recorrendo a exemplos ou casos estudados que ilustram determinados processos.*

*O conhecimento é consolidado e reforçado pela realização aulas em laboratório como vista à observação de grupos específicos e suas adaptações à vida no mar e experiências de curta duração sobre a variação de fatores físicos e químicos determinantes para as espécies marinhas, e pela pesquisa pessoal independente, mas acompanhada, sobre as características estruturais e funcionais de ecossistemas do interesse do estudante, bem como sobre as perturbações e impactos sobre os recursos vivos marinhos.*

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

*TP classes provide the needed flexibility to switch between the theoretical aspects and the laboratory practice.*

*Lectures give the student a broad vision of the physical, chemical and biological factors which structure the marine environment and regulate its functioning, the communities of different ecosystems, how they vary with time and space, with special emphasis on examples or case studies to better illustrate processes of each of the studied ecosystems.*

*Knowledge is consolidated in the laboratory classes through the observation of specific groups and their adaptations to life at sea and through the development of short-term experimental work to evaluate how the variation of important physical and chemical environmental characteristics influence the life of aquatic species, and through independent, but guided, research about the structure and function of marine ecosystems, of particular interest to the student, and about disturbance and impacts on marine living resources.*

**4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Os conceitos básicos sobre os processos dos ecossistemas marinhos relativos aos aspetos físicos, químicos e biológicos serão introduzidos de forma convencional nas primeiras aulas recorrendo à literatura, vídeos e slides educativos, solicitando-se a participação e dos alunos nas aulas, de modo a fomentar o desenvolvimento do pensamento crítico e a sedimentação do conhecimento. A componente prática inclui contacto com equipamento para a medição de parâmetros (hands-on), trabalhos de grupo em laboratório, incluindo a apresentação oral dos resultados. A metodologia de ensino está focada em estimular a autonomia e curiosidade, antevendo a ligação com a UC Projeto. Avaliação - A componente individual é avaliada através de testes de escolha múltipla e desenvolvimento, e a componente de trabalho em grupo através da apresentação e discussão de um relatório na forma de artigo científico sobre o trabalho de laboratório refletindo a componente hands-on da aprendizagem.*

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*Basic concepts of marine ecosystem processes relative to physical, chemical and biological aspects will be introduced in the first lectures, supported by the available literature with emphasis on educational slides and videos. Students will be called to participate and intervene posing questions, as a way to develop critical thinking towards a solid knowledge. Labs will include contact with equipment to measure water parameters (hands-on), experimental labwork and an oral presentation of the results.*

*Teaching methodology is focused in stimulating the student's autonomy and curiosity, closely aligned with the curricular unit "Project"*

*Evaluation - individual assessment through quizzes composed of multiple choice and open questions about the studied ecosystems; group work is evaluated through the presentation and discussion of a report in the format of a scientific paper, about labwork reflecting the hands-on component of the learning outcomes.*

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

*As primeiras aulas agregam os conceitos básicos de sobre os processos dos ecossistemas marinhos introduzindo-se os fatores físicos químicos e biológicos de forma convencional recorrendo à literatura disponível e a vídeos e slides educativos, solicitando-se continuamente a participação e intervenção dos alunos nas aulas, colocando e respondendo a questões, e fomentando o desenvolvimento do pensamento crítico como forma de sedimentar o conhecimento.*

*A componente prática inclui o contacto com equipamento e medição real de parâmetros nas águas incluindo colheitas com redes de plancton (hands-on), e os trabalhos experimentais de laboratório permitem verificar a influência de fatores físico-químicos estudados sobre os organismos, traduzindo-se numa melhor compreensão do funcionamento dos sistemas ecológicos. A elaboração de um relatório com os resultados dos trabalhos práticos, no formato de um artigo científico, estrutura o pensamento e introduz o rigor da escrita científica. A apresentação oral dos resultados aprofunda o conhecimento e estimula a comunicação oral e gráfica*

*A estimulação da autonomia dos alunos, bem como da sua curiosidade sobre a os ecossistemas marinhos, contribui para orientar os alunos para o desenvolvimento de trabalhos que possam ter ligação com a UC Projeto/Dissertação.*

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*Introduction of the basic concepts about marine ecosystem processes, relative to the physical, chemical and biological factors, will be integrated in the first classes and supported by the available literature, educational slides and videos. The students will be called to participate and intervene in the class, posing and answering questions to foster the development of critical thinking promoting a solid knowledge.*

*Labs include contact with equipment and the real measurement of water parameters in situ and plancton collection using nets (hands-on), and in the experimental work the influence of water parameters on aquatic life will be assessed, leading to a better and more integrated understanding of marine ecosystems functioning. The lab report structured and written as a scientific paper will introduce the style and rules of scientific writing. The oral presentation of the results contributes to improve oral and graphic communication skills.*

*The simulation of the student autonomy and curiosity about marine ecosystems contributes to the development of work aligned with the unit "Project/Dissertation" later in the curriculum.*

**4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Kaiser, M., 2005. Marine Ecology: processes systems and impacts. Oxford University Press, Oxford.*

*Levinton, J. 2009. Marine biology: Function, biodiversity and ecology (2nd ed). OUP, Oxford.*

*Nybakken, J.W., 2005. Marine biology: an ecological approach (6th ed). Pearson Education*

*Solan, M., Aspden, R.J, Paterson, D., 2012. Marine biodiversity and Ecosystem Functioning. Oxford University Press, Oxford.*

**Mapa IV - Serviços Ecosistémicos na Economia Azul****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Serviços Ecosistémicos na Economia Azul*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Ecosystem Services in the Blue Economy*

**4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*GSA*

**4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral / Semester*

**4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*168*

**4.4.1.5. Horas de contacto:***TP:42***4.4.1.6. Créditos ECTS:**

6

**4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Rui Jorge Fernandes Ferreira dos Santos TP :42h***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Maria Paula Baptista da Costa Antunes TP – 21h***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***No final do curso, os estudantes devem ter adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhes permitam:*

- *compreender os conceitos, princípios e desafios associados a uma economia azul sustentável;*
- *reconhecer a importância do capital natural e dos serviços ecossistémicos na economia azul;*
- *utilizar abordagens de avaliação biofísica, social e monetária para demonstrar o valor dos serviços dos ecossistemas marinho e integrá-lo na política marítima e nos processos de tomada de decisão;*
- *desenvolver e aplicar instrumentos de política para a gestão sustentável dos recursos marinhos vivos e dos serviços ecossistémicos na economia azul.*

**4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***At the end of the course, students should be able to:*

- understand the concepts, principles and challenges associated with a sustainable blue economy;*
- acknowledge the importance of natural capital and ecosystem services in the blue economy;*
- use biophysical, social and monetary valuation approaches to demonstrate the value of marine ecosystem services and integrate it in maritime policy and decision making processes;*
- develop and apply policy instruments for sustainable management of marine living resources and ecosystem services in the blue economy.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:****1. Sustentabilidade na Economia Azul (EA)**

- *Conceitos e visões de sustentabilidade na EA*
- *Caminhos de sustentabilidade e os ODS das Nações Unidas*

**2. Capital natural e serviços ecossistémicos**

- *Serviços ecossistémicos; definições e modelos conceptuais*
- *Principais fluxos de serviços ecossistémicos em ecossistemas marinhos e costeiros*
- *Avaliação destes serviços: metodologias de avaliação biofísica, social e monetária*
- *Avaliação de trade-offs e sinergias entre os serviços ecossistémicos na EA*
- *Estudo de caso: desenvolvimento da aquicultura em serviços ecossistémicos*

**3. Serviços Ecossistémicos nas Políticas e Estratégias da EA**

- *Principais falhas de mercado e desafios de governança na gestão sustentável dos recursos marinhos vivos*
- *Abordagens de baixo para cima e de cima para baixo para promover transições para a EA*
- *Elaboração e avaliação de instrumentos de política*
- *Gestão adaptativa e comunitária dos recursos marinhos*
- *Estudo de caso: gestão sustentável da pesca*

**4.4.5. Syllabus:****1. Sustainability in the Blue Economy**

- *Sustainability concepts and visions*
- *Principles for a sustainable blue economy*
- *Sustainability pathways and the 2030 Agenda.*

**2. Natural capital and ecosystem services**

- *Ecosystem services – definitions and conceptual models*
- *Main ecosystem services flows in coastal and marine ecosystems*
- *Valuation of marine ecosystem services – biophysical, social and monetary valuation approaches*
- *Assessing trade-offs and synergies among ecosystem services in the blue economy.*
- *Case study: aquaculture development on ecosystem services*

**3. Ecosystem Services in Blue Economy Policies and Strategies**

- *Main market failures and governance challenges in sustainable management of marine living resources*

- *Bottom-up and top-down approaches to promote transitions towards a sustainable blue economy*
- *Designing and evaluating policy instruments and policy mixes*
- *Adaptive and community-based management of marine resources*
- *Case study: sustainable fisheries management*

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

*O programa da UC é desenhado para atingir os objetivos, procurando dar uma perspetiva abrangente e integradora do papel dos serviços dos ecossistemas e do capital natural no desenvolvimento de uma economia azul e sustentável. O programa aborda os aspetos fundamentais organizados em torno de três grandes temas: (1) o desenvolvimento sustentável, (2) os serviços ecossistémicos, incluindo a utilização de diferentes linguagens de valoração para demonstrar o valor dos serviços dos ecossistemas e integrá-lo nos processos de decisão; e por fim (3) a utilização destes conceitos no desenvolvimento de políticas para uma economia azul.*

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

*The program of the UC is designed to attain the stated objectives, seeking to provide a comprehensive and integrative perspective on the role of ecosystem services and natural capital in the development of a sustainable blue economy. The program addresses the main aspects organized around three major themes: (1) sustainable development, (2) ecosystem services and the use of different valuation languages to demonstrate their value and integrate it in decision making processes and finally (3) the use of these concepts in the development of policies for a blue economy.*

**4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A UC compreende um conjunto de aulas teórico-práticas onde são introduzidos os principais conceitos e discutidas as diferentes abordagens. São utilizados casos de estudo cuidadosamente selecionados para ilustrar a aplicação e estimular a reflexão e sentido crítico dos estudantes relativamente aos temas abordados. A pesquisa e o estudo autónomo são fortemente encorajados.*

*A avaliação combina uma componente aplicada, onde os estudantes são convidados a explorar e aprofundar um tema num trabalho de grupo que se desenvolve ao longo de toda a UC, com uma componente de avaliação individual através da realização de dois testes escritos.*

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The UC comprises a set of theoretical-practical classes where the main concepts are introduced and the different approaches are discussed. Carefully selected case studies are used to stimulate students' reflection and critical analysis of the topics covered. Autonomous research and self-study are strongly encouraged.*

*The assessment combines an applied component, where students are invited to explore and deepen a theme in group work that is developed throughout the entire UC, with an individual assessment component through the realization of two written tests.*

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

*As metodologias de ensino e aprendizagem, bem como a avaliação dos estudantes, são ajustadas por forma a atingir os objetivos da UC. As aulas teórico-práticas focam-se na exploração dos diversos temas, combinando uma componente mais conceptual, com a análise de casos de estudo onde os estudantes exploram de forma interativa os diferentes temas. O trabalho de grupo desenvolvido ao longo do semestre funciona como plataforma de integração dos diferentes temas.*

*São fortemente encorajadas a discussão, o trabalho de grupo, a criatividade e a geração de novas ideias.*

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*Teaching and learning methodologies, as well as student assessment, are adjusted in order to achieve UC objectives. Theoretical-practical classes focus on the exploration of different themes, combining a more conceptual component, with the analysis of case studies where students explore the different themes interactively. The group work developed throughout the semester works as a platform for integrating different themes.*

*Discussion, group work, creativity and the generation of new ideas are strongly encouraged.*

**4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Bennett, N. J., Cisneros-Montemayor, A. M., Blythe, J., Silver, J. J., Singh, G., Andrews, N., ... & Sumaila, U. R. (2019). Towards a sustainable and equitable blue economy. *Nature Sustainability*, 2(11), 991-993.*

*Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge university press.*

*Potschin, Marion, Roy Haines-Young, Robert Fish and R. Kerry Turner. (2016), *Routledge Handbook of Ecosystem Services*. Abingdon: Routledge.*

*Turner, R. Kerry, Schaafsma, M., (2015) *Coastal Zones Ecosystem Services. From Science to Values and Decision Making*. Springer.*

**Mapa IV - Ciências Sociais Marinha**

**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Ciências Sociais Marinha*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:***Marine Social Sciences***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***CHS***4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):***Semestral / Semester***4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***84***4.4.1.5. Horas de contacto:***TP:28***4.4.1.6. Créditos ECTS:***3***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Paula Cristina Gonçalves Dias Urze - TP: 14***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Mônica Maria Borges Mesquita TP:14***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*A interdisciplinaridade presente no programa da Unidade Curricular acrescenta ao processo ensino-aprendizagem um caráter didático-pedagógico plural, o qual fomenta uma formação de base que visa:*

- Introduzir a perspetiva das ciências sociais no desenvolvimento societal;*
- Proporcionar uma visão sistémica sobre a ciências sociais marinha;*
- Sensibilizar à dimensão humana nas políticas, economia e gestão marinha;*
- Consciencializar à cidadania crítica no desenvolvimento sustentável marinho;*
- Fornecer ferramentas que permitam contribuir na constituição de comunidades marinhas sustentáveis e resilientes;*
- Desenvolver a sensibilidade para o terreno comum entre as agendas para o desenvolvimento sustentável marinho e do desenvolvimento socioeconómico;*
- Capacitar para a compreensão das dinâmicas dos atores sociais nas comunidades marinhas;*
- Fomentar uma inovação que retroalimente com a participação dos membros das comunidades marinhas na produção de conhecimento e na tomada de decisões.*

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

*The interdisciplinarity present in the curricular unit's program adds to the teaching-learning process a plural didactic-pedagogical character, which fosters a basic training aiming:*

- To introduce the perspective of social sciences in societal development;*
- To provide a systemic view on marine social sciences;*
- To sensitize to the human dimension in marine policies, economics, and management;*
- To raise awareness of critical citizenship in sustainable marine development;*
- To provide tools to contribute to the building of sustainable and resilient marine communities;*
- To develop sensitivity to the common ground between the agendas for sustainable marine development and socio-economic development;*
- To empower for the understanding of social actors dynamics in marine communities;*
- To foster an innovation that feeds back with the participation of the marine communities' members in the production of knowledge and in decision-making.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Conceitos e perspetivas teórico-metodológicas*  
*Ciências sociais e o desenvolvimento humano*  
*Ciências sociais no contexto do diálogo interdisciplinar*  
*Historicidade das ciências sociais marinha*  
*Oceano enquanto espaço social*  
*A construção social das comunidades marinhas*

*Sustentabilidade das comunidades e ecossistemas marinhos*  
*Relações entre os impactos ecológicos e socioeconómicos*  
*Descolonização do conhecimento marinho e a transição para sociedades sustentáveis*  
*Seascapes*  
*O Antropoceno e os ecossistemas marinhos*

*Tendências evolutivas*  
*Ciência Pós-Normal e a gestão dos sistemas socioecológico*  
*Territorialidade e resiliência das comunidades marinhas*  
*Ecologia social*  
*Literacia do ambiente marinho*  
*Ecologia política*  
*(De)crescimento azul*  
*Transfronteiras marinhas*  
*Movimentos socioambientalistas pró-oceano*

#### 4.4.5. Syllabus:

*Theoretical-methodological concepts and perspectives*  
*Social sciences and human development*  
*Social sciences in the context of interdisciplinary dialogue*  
*Historicity of marine social sciences*  
*Ocean as a social space*  
*The social construction of marine communities*  
*Sustainability of marine communities and ecosystems*  
*Relations between ecological and socio-economic impacts*  
*Decolonization of marine knowledge and the transition to sustainable societies*  
*Seascapes*  
*The Anthropocene and marine ecosystems*

*Evolutionary trends*  
*Post-Normal Science and the management of socio-ecological systems*  
*Territoriality and resilience of marine communities*  
*Social ecology*  
*Literacy of the marine environment*  
*Political ecology*  
*Blue (de)growth*  
*Marine transboundaries*  
*Pro-ocean socio-environmental movements*

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

*O conteúdo programático proposto nesta UC permite o aprofundamento sistémico do conhecimento das ciências sociais marinhas pois (1) aborda conceitos multidisciplinares de base das ciências sociais na análise de questões marinhas; (2) convoca perspetivas teórico-metodológicas assentes na constituição das ciências sociais marinhas; e (3) apresenta tendências evolutivas dos sistemas e serviços socioecológicos marinhos. O profundo exercício da práxis existente intra e inter diversas comunidades marinhas fomenta uma reflexão crítica histórica, posicional e relacional da evolução e da importância da integração das dimensões humanas para uma participação ativa, coletiva e colaborativa, na tomada de decisões baseada em evidências plurais como: a conservação marinha, o planeamento do espaço marinho, a gestão de pescas, a economia azul e a adaptação climática - essencial para o alcance dos objetivos de aprendizagem, diretamente ligados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 11, 14 e 15.*

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

*The programmatic content proposed in this UC allows the systemic deepening of the marine social sciences knowledge because (1) it addresses basic multidisciplinary concepts of the social sciences in the analysis of marine issues; (2) it claims for theoretical and methodological perspectives based on the constitution of marine social sciences; and (3) it presents evolutionary trends in marine socio-ecological systems and services. The profound exercise of existing praxis within and between different marine communities fosters a critical historical, positional, and relational reflection of the evolution and the importance of integrating human dimensions for active participation (collective and collaborative) in decision-making based on plural evidences such as: marine conservation, marine space planning, fisheries management, blue economy, and climate adaptation - essential for the achievement of learning objectives, directly linked to Sustainable Development Goals 11, 14 and 15.*

#### 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Recorre-se às metodologias qualitativas, com enfoque na Metodologia Espiral Construtivista, suportada pela Pedagogia da Autonomia, a qual combina um estudo cíclico dos conteúdos. O desenho metodológico propicia: identificar criticamente temáticas sintomáticas no ambiente marinho; avaliar processos e produtos através das leituras científicas indicadas; construir novos significados às temáticas avaliadas; buscar novas informações teóricas (conhecimento local, tradicional e técnico) sobre as mesmas; elaborar questões e argumentação em processos dialógicos propostos nas sessões de contacto; inovar, com base teórica mista, os caminhos às soluções sustentáveis de problemáticas avaliadas.*  
*A avaliação será contínua e terá em consideração: assiduidade e participação ativa nas aulas; desempenho na*

*realização das tarefas propostas; apresentação de trabalhos nas aulas; e qualidade escrita e oral do trabalho final de projeto.*

#### **4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*Qualitative methodologies are used, focusing on the Spiral Constructivist Methodology, supported by the Pedagogy of Autonomy, which combines a cyclical study of the contents. The methodological design allows: to critically identify symptomatic themes in the marine environment; to evaluate processes and products through the indicated scientific readings; to build new meanings for the themes evaluated; to seek new theoretical information (local, traditional, and technical knowledge) about them; to elaborate questions and arguments in dialogical processes proposed in the contact sessions; to innovate, with a mixed theoretical basis, the paths to sustainable solutions of evaluated issues. The evaluation will be continuous and will take into account: attendance and active participation in classes; performance in carrying out the proposed tasks; presentation of work in class; and written and oral quality of the final project work.*

#### **4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Sendo a Década das Nações Unidas (2021 – 2030) dedicada à Ciência dos Oceanos para o Desenvolvimento Sustentável (<https://www.oceandecade.org/>), é emergente que a formação avançada dedique uma forte atenção a este tema e que se abra de forma interdisciplinar para que venha a desenvolver-se com uma visão holística e sistémica. Apesar da estreita relação entre os ambientes marinhos – fornecedores de serviços ecossistémicos essenciais e finitos, e a humanidade, a incorporação das dimensões humanas nas políticas, na economia e na gestão marinha está historicamente ausente (McKinley et al, 2020) - hiato que se reflete na formação avançada. Nesta nova década, como fundamenta o Global Ocean Science Report 2020, os conhecimentos local, tradicional e técnico tornam-se eixos basilares para conduzir ações em benefício do desenvolvimento sustentável marinho. A transferência de conhecimentos e tecnologias, bem como as estratégias de adaptação são, agora, estimuladas a serem desenvolvidas de forma colaborativa (interdisciplinar e interculturalmente) na constituição de ambientes marinhos sustentáveis, indo além da interface terra-mar.*

*A metodologia eleita corrobora para as formas colaborativas da construção do conhecimento e, neste caso, facilita a abordagem de elementos que situam os fenómenos marinhos num contexto histórico e cultural da sociedade. Este processo instiga os mestrandos a explorarem as dimensões humanas na identificação e na procura de soluções para os sintomas dos fenómenos abordados potencializando, assim, uma educação mais situada e reflexiva através de temáticas contextualizadas e experiências vividas. Com o emergente desafio de capacitar holística e sistemicamente os mestrandos sobre a relação ambiente marinho e desenvolvimento sustentável, a metodologia proposta alimenta, em sua forma cíclica, a construção da visão inicial, e ao mesmo tempo de uma visão global, da busca histórica pela ciências sociais às questões marinhas de base. O exercício constante da construção coletiva de ferramentas cognitivas e de operacionalização capacitam os mestrandos a contribuírem, em seus múltiplos locais de atuação, para a constituição de comunidades marinhas sustentáveis. O desenvolvimento de um projeto final constitui-se como um objeto fundamental de aprendizagem ao ser, simultaneamente, uma estratégia de ensino e um elemento de avaliação. Adicionalmente, pretende-se que a discussão e a análise crítica de textos e média diversificados, entre a formação (científicos, técnicos, de oralidade local/tradicional) e a informação (meios de comunicação social), bem como o estudo de casos concretos das tendências evolutivas, potenciem o conhecimento e a aplicabilidade da ciências sociais marinha. O incentivo a uma postura investigativa é experienciado pelo processo metodológico proposto, criando competências de escrita, inovação e arguição científica capazes de integrar elementos da ciências sociais marinha em projetos de ação e intervenção.*

#### **4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*Since the United Nations Decade (2021 - 2030) dedicated to the Science of the Oceans for Sustainable Development (<https://www.oceandecade.org/>), it is emergent that advanced training devotes a strong attention to this theme and that it opens up interdisciplinary way to be developed with a holistic and systemic view. Despite the close relation between marine environments - providers of essential and finite ecosystem services, and humanity, the integration of human dimensions in marine policies, economics, and management is historically absent (McKinley et al, 2020) - a gap reflected in advanced training. In this new decade, as supported by the Global Ocean Science Report 2020, the local, traditional, and technical knowledge have become basic axes for conducting actions into benefit of sustainable marine development. The transfer of knowledge and technologies, as well as adaptation strategies, are now encouraged to be developed in a collaborative way (interdisciplinary and intercultural) in the constitution of sustainable marine environments, going beyond the land-sea interface.*

*The chosen methodology corroborates the collaborative ways of building knowledge and, in this case, facilitates the approach of elements that situate marine phenomena in a historical and cultural context of society. This process encourages master students to explore the human dimensions in the identification and search for solutions to the symptoms of the phenomena addressed, thus enhancing a more situated and reflective education through contextualized themes and lived experiences. With the emerging challenge of providing holistic and systemic training for master's students on the relationship between the marine environment and sustainable development, the proposed methodology feeds, in its cyclical form, the construction of the initial vision, and at the same time of a global vision, from the historical search for social sciences to basic marine issues. The constant exercise of the collective construction of cognitive and operationalization tools enable the master's students to contribute, in their multiple areas of activity, to the building of sustainable marine communities. The development of a final project is a fundamental object of learning as it is both a teaching strategy and an element of evaluation. Additionally, it is intended that the discussion and critical analysis of texts and diversified media, between training (scientific, technical, local / traditional orality) and information (media), as well as the study of concrete cases of evolutionary trends, enhance the knowledge and applicability of marine social sciences. The incentive to a research posture is experienced by the proposed methodological process, creating skills of writing, innovation, and scientific inquiry able of integrating elements of the marine social sciences in action and intervention projects.*



**4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Oxford: Blackwell Publishing*

*Bennett, N. (2019). Marine Social Science for the Peopled Seas, Coastal Management, 47:2/244-252*

*Bookchin, M. (1996). The Philosophy of Social Ecology. London: Black Rose Books*

*Guatarri, F. (1989). The Three Ecologies. London: Athlone Press*

*Hannigan, J. (2017). Toward a sociology of oceans. Can. Rev. Sociology, 54: 8-27*

*Harvey, D. (1993). The Nature of Environment: The Dialectics of Social and Environmental Change. London: Merlin Press*

*McKinley, E.; Acott, T. & Yates, K. (2020). Marine social sciences: Looking towards a sustainable future. In Environmental Science and Policy, 108: 85-92*

*Ostrom, E. (1990). Governing the commons: the evolution of institutions for collective action. New York: Cambridge University Press*

**Mapa IV - Recursos Marinhos: Pescado e Valorização****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Recursos Marinhos: Pescado e Valorização*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Marine Resources: Fisheries and Value*

**4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CAM*

**4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral / Semester*

**4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*168*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP:28; PL:28*

**4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*6*

**4.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**4.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

**4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):**

*Marta Susana Silvestre Gouveia Martins – TP: 8h; PL: 16h*

**4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

*Narcisa Bandarra – TP: 10h; PL: 10h*

*Patrícia Gonçalves – TP: 10h; PL: 2h*

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

*No final desta UC, o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permita:*

- Conhecer os principais recursos pesqueiros capturados por diferentes tecnologias;*
- Reconhecer a importância dos fatores antropogénicos nestes recursos e na sua qualidade;*
- Compreender e aplicar processos de avaliação dos recursos: descrição dos dados, metodologias e limites de captura;*
- Conhecer o papel das organizações nacionais e internacionais responsáveis por garantir a exploração sustentável dos recursos marinhos.*
- Aprofundar o conhecimento do valor nutricional dos recursos marinhos pesqueiros de maior potencial para o futuro e a sustentabilidade através da abordagem das pescas e aquacultura;*
- Aplicar metodologias analíticas na área da valorização de alimentos de origem marinha com ênfase especial para a qualidade;*
- Conhecer e aplicar processos tecnológicos extrativos e soluções de transformação e formulação de alimentos de alto valor acrescentado.*

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

*The structure of the discipline, as well as the teaching-learning program and methodologies, had the following objectives as guidelines:*

- Know the diversity of marine fisheries and the type of gears used;
- Recognize the impact of anthropogenic factors over marine living resources;
- Understand the fish stock assessment strategies using different models;
- Know the role of national and international organizations responsible for ensuring the sustainable exploitation of these resources;
- Deepen the knowledge of the nutritional value of marine fish resources with the greatest potential for the future and for the sustainability - fishing and aquaculture approaches;
- Apply analytical methodologies in the field of marine food upgrading with special emphasis on the quality of the product;
- Know and apply extractive technological processes and solutions for the transformation and formulation of high added value foods.

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

- Recursos pesqueiros: identificação das características morfológicas e anatómicas gerais e relação com o habitat;
- Fatores antropogénicos: impacto global das alterações climáticas na dinâmica pesqueira. O papel da contaminação antropogénica no estado biológico;
- Métodos de amostragem em biologia pesqueira; Avaliação de stocks: dados e modelos;
- Organizações internacionais de aconselhamento científico e principais políticas para a gestão e sustentabilidade dos recursos pesqueiros;
- Pescas vs Aquacultura: sustentabilidade e valor nutricional;
- Técnicas de controlo de qualidade: parâmetros organolépticos, nutrientes, composição bioquímica, contaminação, conservação;
- Recursos marinhos e sua valorização: papel crítico dos lípidos: lípidos de reserva e estruturais; ácidos gordos omega 3; Constituintes de elevado valor nutricional; bioacessibilidade e biodisponibilidade.
- Economia circular: processos de extração e valorização dos recursos marinhos. Importância do desperdício zero.

**4.4.5. Syllabus:**

- Fishing resources: identification of general morphological and anatomic characteristics and their relations with the habitat;
- Anthropogenic factors: Global impact of climate change on fishing dynamics; The rule anthropogenic contamination in the biological state;
- Sampling methods in fishery biology; Stock Evaluation: data and models;
- International organizations for scientific advice (e.g. FAO) and the main policies for management and sustainability of marine resources;
- Fisheries vs Aquaculture; importance for sustainability and nutritional value;
- Quality control assessment: organoleptic parameters, nutrients, biochemical composition, contamination, conservation;
- Fisheries and their upgrading: critical role of lipids; Reserve and structural lipids; Omega 3 fatty acids; Constituents of high nutritional value; Bioaccessibility and bioavailability;
- Circular economy: processes of extraction and marine resources upgrading of marine living. Zero waste importance.

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

*Focando aspetos estruturantes do conhecimento dos recursos vivos marinhos através, quer da caracterização da atividade pesqueira, da avaliação e gestão dos recursos marinhos e ainda do valor nutricional e a importância do desperdício zero para a sustentabilidade, pretende-se atingir os objetivos desta UC. Através da apresentação dos diferentes conteúdos, o estudante conseguirá identificar os diversos produtos da pesca, a sua proveniência, o impacto da pressão antropogénica deste setor económico da economia azul. O recurso a exemplos e discussão de problemas e soluções do sector no contexto nacional e europeu e, simultaneamente, a utilização de tecnologias para a valorização e transformação destes recursos com segurança alimentar, oferece o necessário pensamento crítico sobre questões de sustentabilidade e a perspetiva do apoio à decisão.*

*Esta unidade curricular contribui especialmente para os ODS 2, 9, 11, 13 e 14.*

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

*Focusing on structuring aspects of the knowledge of marine living resources through the characterization of the fishing activity, the assessment and management of these resources and also their nutritional value and the importance of zero waste for sustainability, it is intended to achieve the objectives of this UC. Through the presentation of the different contents, the student will be able to identify the different fishery products, their origin, the impact of the anthropogenic pressure of this economic sector of the blue economy. The use of examples and discussion of problems and solutions of the sector in the national and European sector context and, simultaneously, the use of technologies for the valorization and transformation of these resources with food security, offers the necessary critical thinking on sustainability issues and on the decision support perspective.*

*This curricular unit contributes especially to SDGs 2, 9, 11, 13 and 14.*

**4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A metodologia englobará aulas teórico-práticas (TP) e práticas de laboratório (PL), em regime presencial e tutorial. As aulas TP incluem a exposição de conteúdos teóricos, a apresentação e discussão interativa de casos estudo (ex: relatórios, artigos científicos) e aplicação de modelos matemáticos de avaliação de recursos pesqueiros. As PL*

*incluem aulas de laboratório e de campo que permitam conhecer o sector e a aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos. A metodologia inclui também: 1) Exposição teórica com utilização de slides; 2) Vídeos expositivos com demonstrações práticas; 3) “Retrival practice” na forma de “Kahoots” nas sessões das aulas TP; 4) Esclarecimento de dúvidas com os docentes sobre os conteúdos da UCs.*

*A avaliação compreende: i) TP através de provas escritas e da participação dos estudantes durante a discussão de casos estudo apresentados pelo docente; ii) PL através de relatórios dos trabalhos de campo e laboratoriais e sua apresentação e discussão.*

#### **4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The methodology will include theoretical-practical (TP) and laboratory-based practical (PL) classes, in classroom and tutorial. TP classes include the exposition of theoretical contents and presentation and interactive discussion of case studies (e.g. scientific papers, reports) and application of fish assessment models. PL component includes laboratorial and field classes that allow the close experience with the sector and hands-on about technologies and analytical methodologies. The methodology includes also: i) Theoretical presentation using slides; 2) Videos with practical demonstrations; 3) “Retrival practice” in the form of “Kahoots” in the TP classes; 4) Clarification of doubts with teachers about the contents of UCs.*

*The evaluation comprises the components: i) TP through written tests and the participation of students during the discussion of case studies presented by the teacher; ii) PL through fieldwork and laboratory reports and their presentation and discussion.*

#### **4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Pretende-se que os estudantes adquiram uma compreensão transversal dos recursos marinhos provenientes da atividade pesqueira e da exploração sustentável destes recursos, o que é garantido com os métodos interativos nas aulas TP e ainda, com o contacto com intervenientes do sector através de saídas de campo, e com a aplicação de metodologias práticas de extração e transformação dos produtos da pesca, através das aulas PL de laboratório e discussão dos relatórios realizados pelos estudantes. Estas aulas PL têm uma forte componente laboratorial, tirando partido das infraestruturas laboratoriais e equipamentos existentes no Dep. de Ciências e Engenharia do Ambiente e MARE-NOVA (equipamento de extração e análise e salas certificadas de cultura de organismos marinhos) e das instituições que colaboram deste mestrado (IPMA, SINTEF, OsloMet).*

*Pretende-se ainda que os estudantes adquiram capacidades práticas na aplicação de um modelo standard de avaliação de recursos, o que é garantido através da realização de trabalhos práticos de campo e teórico-práticos com tratamento de dados e aplicação de um modelo de avaliação e posterior discussão dos resultados obtidos.*

*Através de “Retrival practice” os estudantes poderão monitorizar a sua aquisição de conhecimentos e obter do docente um retorno construtivo em função das respostas dos estudantes. A interação entre os docentes e os estudantes será promovida para o esclarecimento de dúvidas sobre os conteúdos da UC.*

#### **4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*It is intended that students acquire a transversal understanding of marine resources from fishing activities and the sustainable exploitation of these resources, which is guaranteed with the interactive methods in TP classes and also, with contact with stakeholders in the sector through field work, and with the application of practical methodologies for the extraction and transformation of fishery products, through practical laboratory classes and discussion of reports. The PL classes have a strong hands-on practical component, taking advantage of the existing laboratory infrastructures in the Dep. of Environmental Sciences and Engineering and MARE (equipment for extraction and analyses and certified rooms for culture of marine organisms).*

*It is also intended that students acquire practical skills in the application of a standard fish assessment model, which is guaranteed through practical field and theoretical-practical work with data collection and application of a specific mathematical model and later on with the discussion of the results obtained.*

*Through “Retrival practice” students will be able to monitor their knowledge acquisition and obtain a constructive feedback from the teacher based on the students' responses. The interaction between the teacher and the students will be promoted to clarify doubts about the contents of the UC.*

#### **4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- 1. Cadima, E.L. (2003). Fish stock assessment manual. FAO Fisheries Technical Paper, 393. Rome, FAO.*
- 2. Hilborn R. & C.J. Walters (1992). Quantitative fisheries stock assessment and management: choice, dynamics and uncertainty. Chapman and Hall, New York.*
- 3. Sparre, P. & Venema, S.C. (1992). Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. Part 1. Manual, FAO Fisheries Technical Paper, 306 (1), Rev.2. Rome, FAO.*
- 4. Sikorski, Z. E., & Kołakowska, A. (2003). Chemical and functional properties of food lipids. Boca Raton, FL, USA: CRC Press.*
- 5. Ventura, M., Cardoso, C., Bandarra, N.M., Delgado, I., Coelho, I., Gueifão, S., Martins, M., Costa, M.H., Castanheira, I. (2020). Effect of season and proximate composition on the Br, As, Cd and Pb contents in different kinds of key foods consumed in Portugal. Int. J. Food Science. Technol. 55, 2219-2231.*

**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Laboratório de Inovação e Sustentabilidade Marinha*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Marine Innovation and Sustainability LAB*

**4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CAM*

**4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral / Semester*

**4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*84*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP:28*

**4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*3*

**4.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**4.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

**4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):**

*Tomás Augusto Barros Ramos - TP:20*

**4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

*José Carlos Ribeiro Ferreira - TP:8*

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

*Oferece aos estudantes, uma base sólida, potenciando a integração de instrumentos e práticas de sustentabilidade em atividades económicas do mar, nomeadamente as que envolvem os recursos vivos marinhos, promovendo a inovação sustentável.*

*Procura formar os estudantes como líderes empreendedores capazes de criar soluções inovadoras para questões de sustentabilidade na área do mar, através da análise aprofundada de casos de estudo em seminários e de workshops onde participam especialistas, empresários e outros atores reconhecidos pela capacidade de inovar e empreender na economia azul.*

*Predominam temas inter- e transdisciplinares, discutindo e aprofundando tópicos como a gestão, avaliação, monitorização e comunicação de sustentabilidade em sectores económicos e organizações, designadamente na pesca, na aquacultura e noutras áreas que podem trazer complementaridade tais como o turismo, ou as energias renováveis.*

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

*This course offers advanced training in the fields of marine sustainability tools and practices and blue economic activities, in particular the one related with living resources, in order to explore the integration between them and promote sustainable innovation.*

*Seeks to train students as leaders capable of creating innovative solutions to ocean and coastal sustainability issues, applying knowledge through in-depth analysis of case studies in seminars and workshops involving experts, entrepreneurs and other stakeholders, recognized for their ability to innovate and to undertake in the blue economy.*

*Key inter, multi and trans-disciplinary themes are covered and discussed, including the social and political aspects of ocean and coastal sustainability, the management, evaluation, monitoring and communication of sustainability in blue economic sectors and organizations, namely in fishing, aquaculture or other possible complementary areas, such as tourism or renewable energies.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Fundamentos de sustentabilidade, empreendedorismo e inovação no âmbito da economia do mar, da proteção dos recursos naturais e da resiliência das comunidades costeiras. ligação com os Objetivos, Metas e Indicadores de*

*Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas.*

2. *As oportunidades, os riscos, os desafios, os principais agentes, empresas e instituições que contribuem para a afirmação da economia azul.*
3. *Gestão sustentável dos recursos marinhos vivos.*
4. *Recursos e atividades na Zona Económica Exclusiva e Plataforma Continental Portuguesa.*
5. *Atividades económicas, inovação e sustentabilidade, com enfoque nas pescas, aquacultura e biotecnologia, e ainda outras atividades que se possam relacionar, como energias renováveis, turismo, recreio e lazer, transportes e logística portuária, novos materiais e aplicações; património natural e cultural;*
6. *Instrumentos e práticas de sustentabilidade em economia azul: gestão, avaliação, monitorização e comunicação em sectores e organizações.*

#### **4.4.5. Syllabus:**

1. *Fundamentals of sustainability, entrepreneurship and innovation in the ocean and coastal economy, natural resources protection and the coastal communities' resilience. The links with the Sustainable Development Goals, Targets and Indicators of United Nations.*
2. *The opportunities, risks, challenges, key players, companies and institutions that contribute to an innovative and sustainable blue economy*
3. *Sustainable Management of marine living resources.*
4. *Resources and activities in the Portuguese Exclusive Economic Zone and the Continental Platform*
5. *Economic activities, innovation and sustainability: fisheries, aquaculture, biotechnology, renewable energies, tourism, recreation and leisure, transport and port logistics, new materials and applications; natural and cultural heritage;*
6. *Sustainability tools instruments and practices in blue economy: management, evaluation, monitoring and communication in sectors and organizations.*

#### **4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*As aulas são teórico-práticas (seminários e workshops), capacitam uma visão abrangente da teoria gestão e inovação sustentável do sistema marinho, ao mesmo tempo que são referidas aplicações práticas de casos de estudo reais. Integração da teoria com a prática é conseguida através de visitas de estudo a projetos realistas, onde o estudante será confrontado com as decisões a tomar na execução de um plano/projeto de gestão e inovação sustentável nas áreas das atividades económicas e organizações que operam na área do mar. Fornecem-se exemplos de modo a potenciar a capacidade de reconhecer e compreender a escolha das melhores abordagens e técnicas, e o enquadramento dos projetos nos instrumentos legislativos disponíveis. Estes aspetos são complementados e reforçados por workshops em contexto real ministrados por especialistas de diferentes áreas de especialidade e casos de estudo reais.*

#### **4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The theoretical-practical classes (seminars and workshops) provide a comprehensive view of sustainable management theory and innovation of marine areas, while practical applications of real case studies are referred to. Integration of theory and practice is achieved through study visits to implemented projects where the student will be confronted with the decisions to be taken in the execution of a sustainable management and innovation project. Examples are provided to enhance the capacity to recognize and understand the choice of the best approaches and techniques and the most appropriate legal framework. These aspects are complemented and reinforced by workshops in real context taught by specialists from different areas of expertise and immersion in real case studies.*

#### **4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A metodologia assenta num sistema de Laboratório Criativo gerador de ideias, recorrendo a workshop de campo e em sala de aula e/ou laboratório, proporcionando um ambiente de aprendizagem que fomente a inovação. As aulas estimularão o pensamento crítico e a autonomia do estudante, e capacitarão os estudantes na aquisição de competências para conceberem um projeto inovador, desde o planeamento, conceção, desenvolvimento e avaliação/teste, até ao roteiro para a implementação passando pelas fases de inspiração, idealização e construção, recorrendo a diferentes métodos, incluindo "Design Thinking" e às metodologias mais avançadas de integração e avaliação da sustentabilidade em projetos.*

*Avaliação contínua com base em:*

- a) *Estudo aprofundado e debate de casos problema e de sucesso através de exercícios práticos.*
- b) *Frequências das aulas e desempenho durante o semestre.*
- c) *Projeto científico em grupo com uma proposta de inovação e sustentabilidade na área dos recursos vivos marinhos.*

#### **4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The teaching method is based on a Creative Lab System that generates ideas, using a field workshop and workshop in the classroom and / or laboratory, providing a creative and innovative learning environment.*

*Classes will stimulate critical thinking and student autonomy.*

*Students will receive advanced training to obtain necessary skills to design an innovative project, from planning, design and development, to the roadmap for implementation, through the phases of inspiration, idealization and construction. For this purpose, different methods will be used, including "Design Thinking" and the most advanced methodologies for assessing sustainability in projects.*

*Continuous assessment based on:*

- a) *In-depth study and discussion of problem and success cases through practical exercises.*
- b) *Class attendance and performance during the semester.*
- d) *Scientific project focused on an innovative and sustainable idea in the area of marine living resources. The work will be conducted by a group of students.*

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

*Ao privilegiar a inovação e o a integração da sustentabilidade em sectores de atividade económica e organizações da economia azul, com especial ênfase nas atividades de exploração sustentável dos recursos vivos marinhos, o curso está organizado em módulos que fornecerão formação estruturante e avançada, bem como ferramentas técnicas de aplicação prática, desenvolvendo-se em estreita colaboração com o mundo empresarial. O programa contempla os aspetos fundamentais do funcionamento do litoral e zonas marinhas e um conjunto de ferramentas para a gestão sustentável do ecossistema marinho. O contacto direto com uma vasta gama de atividades, projetos, planos e políticas ligadas ao mar, fornece a necessária perspetiva do mundo técnico e empresarial.*

*Os conteúdos programáticos centram-se na compreensão teórica dos conceitos e metodologias de inovação e sustentabilidade na área da economia azul, através de aulas em formato de laboratório criativo. Os estudantes adquirem e consolidam o conhecimento através da análise aprofundada de casos de estudo e de workshops. A teoria é complementada na prática por visitas, trabalho de campo e contacto com empresas e empreendedores.*

*No final os estudantes deverão apresentar e discutir o resultando num projeto inovador que contribua para a sustentabilidade dos recursos, a promoção da economia azul sustentável, em estreita ligação com as comunidades costeiras mais resilientes, e alinhado com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 das Nações unidas, nomeadamente com o ODS 1 (erradicar pobreza), ODS 2 (erradicar a fome), ODS 8 (trabalho digno e crescimento económico), ODS 9 (indústria, inovação e infraestruturas) ODS11 (cidades e comunidades sustentáveis), ODS 12 (produção e consumo sustentáveis), ODS 13 (ação climática), ODS 14 (proteger a vida marinha) e ODS 15 (proteger a vida terrestre).*

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*By focusing on innovation and the integration of sustainability in blue economic activities, the course is organized in modules that will provide structured and advanced training as well as technical tools being developed in close collaboration with the business sector. The program covers the fundamental aspects of coastal and ocean areas and a set of tools for the sustainable management of the ocean and coastal areas. Direct contact with a wide range of activities, projects, plans and policies linked to the sea, provides the necessary technical and business world perspective.*

*Provides direct contact with a wide range of activities, projects, plans and policies, it also provides the necessary technical and business perspective. The program contents focus on the theoretical understanding of the blue economy concepts, methodologies, innovation and sustainability, through classes in a creative laboratory format. Students acquire and consolidate knowledge through in-depth study of case studies and workshops. The theory is complemented by fieldwork and contact with companies and entrepreneurs working in the ocean and coastal areas.*

*In the end, students should present and discuss an innovative project that contributes to the resources sustainability and to the promotion of a sustainable blue economy.*

*These results should contribute to more resilient coastal communities, in line with the United Nations Sustainable Development Goals (SDG), notably SDG 1 (no poverty), SDG 2 (zero hunger), SDG 8 (decent work and economic growth), SDG 9 (industry, innovation and infrastructures), SDG11 (sustainable cities and communities), SDG 12 (responsible consumption and production), SDG 13 (climate action). SDG 14 (life bellow water), and SDG 15 (life on land).*

**4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- Clark, T., Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2012) Business Model You: A One-Page Method For Reinventing Your Career, John Wiley & Sons.*
- European Union (2012) Blue Growth Opportunities for marine and maritime sustainable growth, Publications Office of the European Union.*
- Liedtka, J., Ogilvie, T. (2011) Designing for Growth: A Design Thinking Toolkit for Managers, Columbia Business School Publishing.*
- Noone, K. (2013) Managing Ocean Environments in a Changing Climate: Sustainability and Economic Perspectives. Elsevier.*
- Kim, W., Mauborgne, R. (2015) Blue Ocean Strategy, Expanded Edition: How to Create Uncontested Market Space and Make the Competition Irrelevant, Harvard Business Review Press.*
- Sroufe, R (2018) Integrated Management: How Sustainability Creates Value for Any Business, Emerald Publishing Limited.*

**Mapa IV - Monitorização ambiental e Análise de Dados****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Monitorização ambiental e Análise de Dados*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Environmental Monitoring and Data Analyses*

**4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*EA*

**4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):***Semestral / Semester***4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

84

**4.4.1.5. Horas de contacto:***TP:28***4.4.1.6. Créditos ECTS:**

3

**4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Francisco Manuel Freire Cardoso Ferreira (Regente) – TP: 10h***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Maria Júlia Fonseca Seixas – TP: 10h;**Theo Rangel Correia da Silva Fernandes – TP: 8h***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*- Compreender, no contexto das ciências e engenharia do ambiente, as escalas temporal e espacial apropriadas à resolução de problemas em diversos domínios como oceanos e atmosfera; desenhar uma estratégia adequada para a sua monitorização, desde a aquisição de dados, acesso a serviços de dados, processamento e interpretação de grandes números.*

*- Avaliar meios de aquisição de dados para monitorizar um problema ambiental em particular, incluindo equipamento de monitorização, estações de monitorização, sensores, drones e satélites de observação da Terra.*

*- Conhecer os principais serviços de dados ambientais globais e desenvolver competências para acesso.*

*- Introdução a técnicas de visualização científica, nomeadamente de grandes números.*

*- Compreender a importância dos dados no contexto da exploração sustentável dos recursos vivos marinhos, enquanto suporte de decisões informadas, e valor acrescentado reconhecido pelo mercado de trabalho.*

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

*- Understand, within the sciences and environmental engineering area, the appropriate temporal and spatial scales to provide solutions to problems in domains such as oceans, air, and soil, enabling the design of strategies for their monitoring, from data acquisition, data service access, data processing and interpretation of big data.*

*- Evaluate different monitoring means to be used under a particular problem solving objective, from standard monitoring equipment and stations to sensors, drones and Earth observation satellites.*

*- Access environmental global data services and develop skills to get to use them.*

*- Introduction to scientific visualization techniques, including for large amount of data.*

*- Understand the importance of data in the context of the sustainable exploitation of the marine living resources, as a fundamental support for informed decisions with add-value recognized by the labour market.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*- Understand, within the sciences and environmental engineering area, the appropriate temporal and spatial scales to provide solutions to problems in domains such as oceans, air, and soil, enabling the design of strategies for their monitoring, from data acquisition, data service access, data processing and interpretation of big data.*

*- Evaluate different monitoring means to be used under a particular problem solving objective, from standard monitoring equipment and stations to sensors, drones and Earth observation satellites.*

*- Access environmental global data services and develop skills to get to use them.*

- *Introduction to scientific visualization techniques, including for large amount of data.*

- *Understand the importance of data in the context of the sustainable exploitation of the marine living resources, as a fundamental support for informed decisions with add-value recognized by the labour market.*

#### 4.4.5. Syllabus:

- *Environmental system analysis integrated approach.*

- *Identification of the characteristics and key variables associated to environmental systems, such as in oceans, air, soil, and ecosystems.*

- *Definition of monitoring strategies and sampling procedures of environmental systems and the respective quality assurance / quality control procedures.*

- *Data acquisition techniques by monitoring equipment, sensors, drones, and Earth observation satellites.*

- *Knowledge of data services and their access and gathering procedures.*

- *Selected statistics for data analysis (review and application of methods associated with both univariate and multivariate analysis).*

- *Data visualization fundamentals and examples, with practical hands-on approach using state of the art visualization tools.*

- *Development of monitoring plans, supported with case studies examples.*

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

1. *Compreensão: incluem-se conceitos sobre aquisição, processamento e interpretação de dados para estratégias de monitorização e de apoio à decisão em diversas áreas das ciências marinhas.*

2. *Treino de técnicas: aplicam-se técnicas e métodos estatísticos e algoritmos de processamento de dados obtidos de diversas fontes, assegurando a literacia tecnológica para a compreensão da monitorização.*

3. *Resolução de problemas: trabalhos práticos simulam tarefas reais de aquisição, processamento e interpretação de dados.*

4. *Ligação ao mercado de trabalho: exploram-se serviços de dados disponíveis no mercado através da utilização de ferramentas valorizadas no mercado de trabalho.*

5. *Apoio à decisão: a interpretação de casos de estudo fornece a capacidade crítica sobre o seu valor para tomadas de decisão no contexto da economia azul ligada à sustentabilidade dos recursos vivos marinhos.*

*Esta UC suporta os ODS das Nações Unidas: 11, 12, 13 e 15.*

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

1. *Understanding: the different conceptual strands on data acquisition, processing, and interpretation in the framework of environmental monitoring design and for decision-support purposes for different marine sciences.*

2. *Training techniques: lessons and assignments require statistical techniques and methods, and algorithms for processing the data from different sources, assuring the technological literacy to understand the role of monitoring.*

3. *Problem solving: practical work and respective assessment simulate real tasks in the area of data access, processing and interpretation.*

4. *Linking to the labour market: use of data services available on the market by using tools that are valued in the labour market.*

5. *Decision support: interpretation of case studies that ensure critical thinking about their value for decision making in the context of the blue economy linked to the sustainable marine living resources.*

*This curricular unit supports United Nations SDGs 11, 12, 13 and 15.*

#### 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*O método de ensino é suportado em aulas teórico-práticas. O método de ensino é orientado para: a) capacidade individual e/ou de grupo para produzir, desenvolver ou utilizar as técnicas estudadas; b) capacidade de argumentação e raciocínio coerente na exposição de temas estudados individualmente ou em grupo. As horas não presenciais são orientadas em regime tutorial com recurso ao sistema e-learning.*

*Será privilegiado o ensino e prática a partir de plataformas como <https://earthengine.google.com/>, especialmente adequada para dados espaciais, mas também recorrendo a outros programas como Excel e Past4.*

*A avaliação da disciplina é feita mediante dois testes (25% de ponderação de cada um na nota final) e um conjunto de trabalhos em grupo (representando 50% da nota final). É necessário que a média dos testes e a média dos trabalhos sejam, em ambos os casos, iguais ou superiores a 9,5 valores.*

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

*The teaching method is supported by lectures and practical classes. The teaching methods are mainly conducted to support several aspects: a) individual/group technical and scientific skills; b) debate skills and coherent analysis in the interpretation of the studied subjects. Classes are complemented with a tutorial system, using e-learning tools.*

*Teaching will be inspired by the practical use of platforms such as <https://earthengine.google.com/>, particularly suitable for spatial data, but also using other software such as Excel and Past4.*

*The course evaluation is performed through two tests (25% weighting of each towards the final grade) and several group works (weighting 50% of the final grade). It is necessary that the average of the tests and the average of assignments is in both cases equal to or higher than 9.5.*

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

*Os objetivos de aprendizagem incluem o aprofundamento de conhecimentos gerais e específicos sobre os domínios abrangidos no quadro da monitorização ambiental (qualidade do ar, qualidade da água, ruído, solos, ecossistemas) e a aplicação das técnicas específicas de exploração de dados para compreensão e análise dos mesmos, numa perspetiva*



*integrada e de dinâmica de processos. Os estudantes são igualmente conduzidos ao desenvolvimento de soluções para problemas práticos, de forma clara, fundamentada e concisa. Estes objetivos são conseguidos com métodos de ensino interativos, incluindo discussões, trabalhos escritos e debates, sempre baseados em tarefas sobre casos de estudo e grandes volumes de dados reais.*

#### **4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*Learning objectives include an in-depth knowledge of both general and specific areas involved in the environmental monitoring framework (air quality, water quality, noise, soils, ecosystems) and the application of specific techniques for understanding and analysis of process dynamics within an integrated perspective. Students are also led to the development of solutions to practical problems, clearly reasoned and concise. These goals are achieved through interactive teaching methods, including discussions, debates and writings, always on task-based case studies and real large data sets.*

#### **4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- Acevedo, M. F., 2012. *Data Analysis and Statistics for Geography, Environmental Science, and Engineering*, CRC Press, 557 pp.
- Berthouex, P. M. and L.C. Brown, 1994. *Statistics for Environmental Engineers*, Lewis Publishers, Boca Raton, 335 pp.
- Davis, J.C., 2002. *Statistics and Data Analysis in Geology*, 3rd edition, John Wiley & Sons, New York.
- Gilbert, R.O., 1994. *Statistical Methods for Environmental Pollution Monitoring*, Van Nostrand Reinhold, New York.
- Hereden, R.A., 1998. *Ecological Numeracy: Quantitative Analysis of Environmental Issues*, John Wiley & Sons Inc., New York, 331 pp.
- Kumar, L. & Mutanga, O. (Eds) 2019. *Google Earth Engine Applications*, MDPI DOI 10.3390/books978-3-03897-885-5.
- Lillesand T.M., Kiefer R.W., J. Chipman (2015) *Remote Sensing and Image Interpretation 7th Edition*, John Wiley & Sons, ISBN: 978-1-118-34328-9. 736 Pages.
- Moreira, J., Carvalho, A. and Horvath, T., 2018. *A General Introduction to Data Analytics*. John Wiley & Sons.

### **Mapa IV - Biossensores A**

#### **4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Biossensores A*

#### **4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Biosensors A*

#### **4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*EMt*

#### **4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral / Semester*

#### **4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*84*

#### **4.4.1.5. Horas de contacto:**

*T:21; PL:17,5*

#### **4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*3*

#### **4.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

#### **4.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

#### **4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):**

*Hugo Manuel Brito Águas (Regente) – T:7; PL:7*

#### **4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

*Rui Nascimento Igreja – T:7; PL:3,5*

*José Ricardo Franco Tavares – T:7*

*Rita Branquinho – PL:7*

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

*Os objetivos genéricos da disciplina são o de dar a conhecer aos estudantes uma visão dos conceitos ligados à conceção e produção de biossensores (sensores analíticos baseados na conjugação entre componentes biológicos e transdutores físico-químicos), bem como as suas variações tecnológicas, as principais aplicações e os atuais e futuros desafios. São objetivos específicos da cadeira introduzir as novas tecnologias nomeadamente no que concerne à sua miniaturização. Os estudantes no final da cadeira devem ser capazes de: 1-Entender as variáveis físicas, químicas e biológicas capazes de ser monitorizadas num processo biológico. 2-Identificar quais os sistemas de transdução à sua disposição. 3-Dominar os processos de miniaturização mais relevantes no âmbito da micro e nanofabricação. 4-De propor um sistema sensorial capaz de detetar um agente biológico por meio de meios físico-químicos e biológicos envolvendo a micro e nanotecnologia.*

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

*To make available a broad revision of concepts behind the design and fabrication of biosensors. It is an objective of this course to introduce the students to the new sensoric technologies associated to biotechnology and microelectronics. In the end of the course they should be able to: 1. Understand the physical, chemical and biological variables capable of being monitored in a biological process. 2. Identify the various transduction systems available. 3. Should be able to master the main processes involved in the microfabrication 4. To propose a sensorial system capable of detecting a biological agent by means of physical, chemical and biological means involving Microelectronics.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Introdução aos biossensores. Bioreceptores e bioafinalidade. Princípios e sistema de transdução. Propriedades físicas dos meios biológicos. Temperatura, pressão, força e deslocação. Sistemas de transdução piezoelétrico. O cantilever piezoelétrico. Instrumentos microeletrónicos. Sistemas de transdução ótica: fibra ótica, optodes, ondas evanescentes, Ressonância plasmon de superfície. Sistemas de transdução eletroquímica. Imobilização superficial. Apoios à imobilização. Sol-gel, membranas, sílica e suportes poliméricos. Sensores calorimétricos. Sensores baseados em enzimas e microrganismos. Ensaio imunoquímicos e imunossensores. ELISA, imobilização superficial. Instrumentação e processamento de dados. Construção de protótipos. Eléctrodos interdigitais e nariz eletrónico. Microfabricação. Sistemas microfabricados. Sistemas integrados. MEMS. Laboratório em chip. Instrumentos para as aplicações em biotecnologia. Instrumentos de monitorização do ambiente. Biochips. A nanotecnologia.*

**4.4.5. Syllabus:**

*Introduction to biosensors. Bioreceptors and bioaffinity. Principles and system of transduction. Physical properties of biological media. Temperature, pressure, force and displacement. Piezoelectric transduction systems. The piezoelectric cantilever. Microelectronic instruments. Optical transduction systems: fiber optics, optodes, evanescent waves, Surface Plasmon Resonance. Electrochemical transduction systems. Surface immobilization. Supports for immobilization. Sol-gel, membranes, silica and polymeric supports. Calorimetric sensors. Enzymatic and micro-organisms based sensors. Immuno assays and immunosensors. ELISA, surface immobilization. Instrumentation and data processing. Building of prototypes. Interdigital electrodes and electronic-nose. Microfabrication. Microfabricated systems. Integrated systems. MEMS. Lab-in-a-chip. Instruments for the applications in biotechnology. Instruments for the monitoring of the environment. Biochips. Nanotechnology.*

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

*O programa da disciplina começa com uma introdução aos biossensores, dando os princípios fundamentais da biodeteção, os elementos bio, os transdutores e as propriedades físicas mensuráveis. Isto está de acordo com os primeiros objetivos da disciplina. Após esta introdução, a disciplina torna-se mais específica e são analisados casos concretos de mecanismos de transdução, transdutores e adequação dos meios para a deteção específica de amostras biológicas. Neste campo procura dar-se um forte ênfase à inovação, mostrando o estado da arte do que se faz actualmente neste campo. Finalmente é abordada uma parte mais tecnológica focalizada na micro e nanofabricação, mostrando as tecnologias que têm impulsionado este campo, nomeadamente ao nível do fabrico de MEMS e de "Lab-on-a-chip". Esta componente de ensino têm uma vertente laboratorial muito forte, possibilitando aos estudantes um contacto profundo a nível prático com as tecnologias utilizadas na microfabricação.*

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

*The discipline program begins with an introduction to biosensors, giving the fundamental principles of bio detection, bio elements, transducers, and measure of physical properties. This is in accordance with the first goals of the discipline. After this introduction, the discipline becomes more specific and concrete cases are analyzed for transduction mechanisms, transducers and adequacy of the detection mechanism for specific detection of biological samples. Concerning this field, we seek to give a strong emphasis on innovation, showing the state of the art of what is done today in this field. Finally, a more technological approach is given, focused on micro and nanofabrication, showing the technologies that have propelled this field, namely in the fabrication of MEMS and "Lab-on-a-chip". This component a very strong laboratory emphasis, allowing the students to be in deep contact on a practical level with the technologies used in micro fabrication.*

**4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A UC será lecionada em 14 aulas teóricas de 1.5 horas complementadas por 7 aulas práticas de 2.5 horas. As 14 aulas teóricas serão dadas recorrendo a projeção de diapositivos, mas usando também o quadro para esquemas complementares para esclarecimento de dúvidas pontuais colocadas pelos estudantes. Estas serão complementadas por formação do tipo tutorial preferencialmente usando as vias disponibilizadas pela escola: o CLIP e o MOODLE. As aulas práticas têm um vertente essencialmente laboratorial demonstrativa de conceitos, processos e dispositivos. A avaliação teórica consiste na realização de 2 teste ou exame. (90%)  
A avaliação prática consiste na resposta a um questionário no final das aulas laboratoriais (10%)*

#### **4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The UC will be taught in 14 theoretical classes of 1.5 hours supplemented by 7 practical classes of 2.5 hours. The 14 theoretical classes will be given using the projection of slides, but also using the black board for complementary schemes to answer questions posed by students. These will be complemented by tutorial type formation given preferably using the means provided by the school: the CLIP and MOODLE. Practical classes have essentially a laboratory component with a demonstration of concepts, processes and devices. The theoretical evaluation consists of the performance of 2 tests or examinations. (90%)  
Practical evaluation consists of responding to a questionnaire at the end of laboratory classes (10%)*

#### **4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*O programa teórico-prático engloba conceitos fundamentais sobre o funcionamento de Biossensores, transdutores, materiais utilizados, constituição dos dispositivos, técnicas de fabricação, caracterização e aquisição de sinal. Procura-se acima de tudo, transmitir os conceitos essenciais e fundamentais procurando formar uma base sólida, a partir da qual o estudante possa ter capacidade para estudar e procurar por si próprio outras matérias do seu interesse.*

*As aulas teórico-práticas serão complementadas por aulas práticas com uma forte componente laboratorial, tirando partido das infraestruturas laboratoriais existentes no Dep de Ciência dos Materiais (Câmara limpa com sistemas de deposição de filmes finos e sistema de padronização), CEMOP-UNINOVA (sistemas de caracterização elétrica e ótica de materiais e dispositivos) e CENIMAT (Laboratórios com sistema de microfluídica, e laboratório de Biossensores).*

#### **4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*The theoretical-practical program encompasses fundamental concepts about the operation of Biosensors, transducers, materials used, device constitution, manufacturing techniques, characterization and signal acquisition. It seeks above all, to transmit the essential and fundamental concepts seeking to form a solid basis, from which the student can be able to study and seek for himself other subjects of interest.*

*The theoretical-practical classes will be complemented by practical classes with a strong laboratory component, taking advantage of the existing laboratory infrastructures in the Dep of Materials Science (Clean Chamber with thin film deposition systems and standardization system), CEMOP-UNINOVA (electrical and optical characterization systems of materials and devices) and CENIMAT (Laboratories with microfluidic system, and biosensor laboratory).*

#### **4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Handbook of Biosensors and Biochips, 2 Volume Set, Robert S. Marks (Editor), Christopher R. Lowe (Editor), David C. Cullen (Editor), Howard H. Weetall (Editor), Isao Karube (Editor), (2008) Wiley  
Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications, Jacob Fraden, 3rd ed, (2004) Springer  
Sensor Technology Handbook, Jon S. Wilson (Editor), (2005) Elsevier  
Biosensors (Practical Approach S.) Jon Cooper, Tony Cass, 2nd Ed. (2004) Oxford University Press  
John L. Vossen, Werner Kern, Thin Film Process II, Academic Press, 1991.  
Cantilever transducers as a platform for chemical and biological sensors; Review of Scientific Instruments, Vol 75, nº 7, (2004)  
BioMEMS: state-of-the-art in detection, opportunities and prospects; Rashid Bashir; Advanced Drug Delivery Reviews 56 (2004) 1565– 1586; (online na sciencedirect)  
Microfabrication Techniques for Chemical/ Biosensors ; Proceedings of the IEEE, Vol. 91, nº 6, (2003)*

### **Mapa IV - Políticas do Mar A**

#### **4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Políticas do Mar A*

#### **4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Ocean Policies A*

#### **4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CHS*

#### **4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral / Semester*

#### **4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

**4.4.1.5. Horas de contacto:***TP:28***4.4.1.6. Créditos ECTS:**

3

**4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Maria de Assunção Oliveira Cristas Machado da Graça - TP: 28***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Adoção de uma visão holística do oceano. Tomada de consciência do papel do oceano perante as alterações climáticas e outros problemas ambientais e das oportunidades potenciais para um desenvolvimento sustentável azul. Identificação das diferentes ameaças e oportunidades relacionadas com o oceano, os atores mais relevantes nos diferentes níveis, e as ferramentas disponíveis para ultrapassar, minimizar ou responder às ameaças e usar positivamente as oportunidades existente e criar novas. Identificação e discussão crítica dos instrumentos de política mais relevantes e as linhas de ação aos níveis global, regional, nacional e local, e elaboração sobre a necessidade de mais desenvolvimento.*

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

*Adopt an holistic view on the ocean issues. Gain awareness of the ocean's important role towards climate change and other environmental problems and of the potential opportunities for a sustainable blue development. Identify the different threats and opportunities related to the ocean, the most relevant players at the different levels, and the available tools to overcome, minimize or respond to the threats, to use positively the existing opportunities, and to create new ones. Identify and discuss critically the most relevant political instruments and lines of action at a global, regional, national at local levels, and elaborate on the need for further development.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Todos os tópicos são abordados na perspetiva das políticas públicas e respetivas ferramentas, nomeadamente instrumentos legais. 1.Linhas fundamentais de políticas ligadas ao oceano. Principais atores políticos nos diferentes níveis de ação política, das convenções globais multilaterais (máxime UNCLOS) aos instrumentos regionais, nacionais e locais.*

*2/3*

*2. Antigos e novos usos do oceano. Principais desafios, oportunidades e ameaças. A transição digital. O ordenamento do espaço marítimo. 3. Um oceano saudável, produtivo e resiliente para todos: alimento sustentável, sequestro de carbono e proteção e restauração dos ecossistemas, energia limpa, bem-estar, conectividade. 4. Sustentabilidade como a principal preocupação e princípio orientador. Investigação, conhecimento e tecnologia. Consciência pública, literacia azul e cidadania científica. 5. Discussão crítica sobre a necessidade de mais instrumentos políticos e legislativos, vinculativos ou não.*

**4.4.5. Syllabus:**

*All topics are discussed from the public policies approach and respective tools, namely legal instruments. 1.Core lines of ocean policies. Main political players and different layers of political action, from de multilateral global conventions (maxime UNCLOS) to the regional, national, and local instruments. 2. Old and new uses of the ocean. Main challenges, opportunities, and threats. The digital transition. Maritime Spatial Planning. 3. An healthy, productive, and resilient ocean for all: sustainable food, carbon storage and ecosystems protection and restoration, clean energy, well-being, and connectivity. 4. Sustainability as the central concern and guiding principle. Research, knowledge, and technology. Public awareness, ocean literacy, and citizen science. 5. Critical discussion on the need of more binding or non-binding political and legal instruments.*

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

*O programa foca os elementos centrais para discutir criticamente e progredir na elaboração de políticas ligadas ao oceano. Os trabalhos escritos pelos estudantes, apresentados e discutidos em aula, ou, em alternativa, o exame escrito, devem revelar o conhecimento dos pontos centrais relativos ao oceano e a capacidade de discutir criticamente e desenvolver pensamento sobre a existência de ferramentas políticas e legais capazes de garantir a proteção e o desenvolvimento sustentável do oceano.*

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

*The program focuses the core elements to discuss critically and elaborate further on the ocean policies. The papers written by the students, presented, and discussed in classes, or, in alternative, the written exam, should reveal the knowledge of the main issues concerning the ocean and the ability to discuss critically and elaborate on the existing political and legal tools in order to guarantee protection and sustainable development of the ocean.*

**4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*As aulas compreendem uma discussão alargada de todos os tópicos, com um foco especial em exemplos concretos. Algumas sessões podem ser objeto de apresentações por parte de convidados especiais. É espetável a participação ativa dos estudantes em todas as discussões. Apresentação de trabalhos dos estudantes seguida de discussão na aula com o professor e os colegas. Em alternativa à apresentação de trabalho, os estudantes podem optar por um exame final.*

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*Lectures comprise a broad discussion of all topics, with a special focus on concrete examples. Special participants might be invited to join the classes. Students are expected to participate and engage actively in all discussions. Presentation of student's papers followed by discussion with the professor and colleagues. In alternative, possibility to take a final written exam.*

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

*A metodologia de ensino obriga a despertar a capacidade de análise crítica sobre os diferentes tópicos da matéria, estimulando a investigação e a reflexão crítica com a apresentação escrita e discussão oral dos trabalhos em aula. Para o caso dos estudantes menos interessados em desenvolver investigação no domínio das políticas públicas, o exame final escrito assegura a avaliação dos conhecimentos fundamentais e a capacidade de discussão crítica sobre os mesmos.*

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*The teaching methodologies stimulate a critical analysis of the different topics. The written paper and oral presentation in class implies research and critical reflection. For the students not so interested in developing research in the public policies domain, the written final exam guarantees both knowledge evaluation and the ability to discuss critically different topics.*

**4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Reports and Strategic Political Documents*

- Stuchtey, M., A.Vincent, A.Merkl, M. Bucher et al., *Ocean Solutions that Benefit People, the Nature and Economy, Washington, DC: World Resources Institute, 2020 (High Level Panel Report for a Sustainable Ocean Economy), 2020*
- *Mission Starfish 2030: Restore our Ocean and Waters, Independent Expert Report of the Mission Healthy Oceans, Seas, Coastal and Inland Water, Pascal Lamy (Chair) et al., European Commission, September 2020*
- *Sustainable Ocean for All, Harnessing the Benefits of Sustainable Ocean Economy for Developing Countries, OECD, 2020*
- *The Ocean Economy in 2030, OECD, Paris, 2016*
- *Africa Blue Economy Strategy, African Union, 2019*
- *A Sustainable Ocean Economy in 2030: Opportunities and challenges, The Economist Group World Ocean Initiative, June 2020*
- *National Ocean Strategy 2020-2030, Portugal*

**Mapa IV - Stress e Poluição Marinha****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Stress e Poluição Marinha*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Marine Stress and Pollution*

**4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CAM*

**4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral / Semester*

**4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*168*

**4.4.1.5. Horas de contacto:***TP:56***4.4.1.6. Créditos ECTS:**

6

**4.4.1.7. Observações:**

&lt;sem resposta&gt;

**4.4.1.7. Observations:**

&lt;no answer&gt;

**4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Maria Paula de Oliveira Sobral - TP 32***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Maria da Graça Martinho – TP:12**Rita Maurício Rodrigues Rosa – TP:12***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitem:*

- Conhecer os grupos mais importantes de poluentes nos oceanos, incluindo os poluentes emergentes, micro e nanopoluentes, o modo como são introduzidos no ambiente aquático, processos internos, toxicidade e os efeitos nos ecossistemas e no Homem.
- Saber detetar, remover poluentes e minimizar os respetivos efeitos sobre os organismos marinhos e as perturbações nos serviços prestados pelos ecossistemas.
- Aplicar medidas para reduzir, controlar efeitos através tecnologias atuais de remoção destes compostos através de exemplos de casos nacionais e internacionais e saber quais os regulamentos e instrumentos legislativos disponíveis.
- Reconhecer como agir no sentido da prevenção e controlo da poluição aquática em consonância com o ODS 6 e 14 da UN para 2030.

**4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***At the end of this course students will have acquired knowledge, skills and competences that will allow them:**To identify the most important groups of ocean pollutants, including the emerging pollutants, micro and nano pollutants,**their routes into the oceans, internal processes they suffer, toxicity and effects on marine ecosystems and man.**Develop strategies to detect and remove pollutants and minimize effects on marine organisms and disturbance to ecosystem services**Apply measures to reduce and control effects through state-of-the-art technologies for removal of these pollutants through national and international case studies and to know the available regulations and legislation.**Recognize how to act to prevent and control water pollution in line with UN SDGs 6 and 14.***4.4.5. Conteúdos programáticos:***Definições e enquadramento geral. Tipos de poluentes dos meios aquáticos. Rotas de entrada e processos internos, incluindo as principais origens. Ênfase nos poluentes emergentes e nos principais desafios da qualidade da água marinha do século XXI. Influência da presença destes poluentes nos organismos marinhos e respetiva relação com a qualidade da água.**Impacto e/toxicidade e controlo. Legislação comunitária e internacional.**Poluição orgânica. Eutrofização**Metais**Hidrocarbonetos**Hidrocarbonetos halogenados**Plásticos (micro e nano)**Poluentes emergentes**Dragados**Resíduos sólidos**Radioactividade, poluição térmica**Acidificação do oceano, aquecimento global e desoxigenação**Tecnologias de remoção de poluentes emergentes – Casos de Estudo**Indicadores de poluição.**Desenvolvimento dos tópicos lecionados nas aulas teóricas focados em casos de estudo, incluindo trabalhos de laboratório, exercícios e atividades de grupo e saídas de campo.***4.4.5. Syllabus:**

*Context and definitions. Types of pollutants. Input routes and internal processes, including the main sources. Emphasis on emerging pollutants and the main challenges of 21st century marine water quality. Influence of the presence of these pollutants on marine organisms and their relationship with water quality Impact/toxicity and control. European and international regulations.*

*Organic pollution. Eutrophication*

*Metals*

*Hydrocarbons*

*Halogenated hydrocarbons*

*Plastics (micro e nano)*

*Emerging pollutants*

*Dredge spoil and solid waste*

*Radioactivity, thermal pollution*

*Ocean acidification, global warming and deoxygenation*

*Emerging pollutant removal technologies - Case Studies*

*Indicators of pollution. Monitoring*

*Development of pollution topics with emphasis on case studies, including laboratory experiments, exercises and group activities and field trips.*

#### **4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A UC fornece uma visão abrangente e transdisciplinar dos poluentes que são introduzidos nos oceanos, integrando-se os conceitos de indicadores de poluição e monitorização, bem como algumas tecnologias de remoção destes poluentes. A aprendizagem passará por exemplos e casos de estudo de modo a potenciar a capacidade de reconhecer a poluição bem como compreender a necessidade de prevenir, reduzir, e controlar e os seus efeitos, face aos instrumentos legislativos e aos desafios do século XXI que privilegiam abordagens transversais e integradoras. Os aspetos teóricos são complementados e reforçados nas aulas práticas pela avaliação e discussão do efeito de poluentes através de saídas de campo, ou trabalhos laboratoriais, potenciando uma abordagem hands-on. Prevê-se a colaboração pontual com investigadores externos de modo a garantir o contacto com as mais recentes abordagens ou resultados e de potenciar a transdisciplinaridade que se pretende nesta UC.*

#### **4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*Lectures give a broad view of the different pollutants present and introduced into the oceans integrating concepts of pollution indicators and monitoring systems as well as some removal technologies for these substances. Learning process will go through examples and case studies in order to enhance the ability to recognize pollution as well as to be able to understand the need to prevent, reduce, and control and its effects, in view of the legislative instruments and the challenges of the 21st century that privilege transversal and integrative approaches. The theoretical aspects are complemented and reinforced in classes by the evaluation and discussion of the effect of pollutants through field trips, or laboratory work, enhancing a hands-on approach. Punctual collaboration with external researchers is foreseen in order to guarantee contact with the latest approaches and/or results and to enhance the transdisciplinarity of this UC.*

#### **4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Todas as semanas os estudantes terão acesso a uma aula gravada, bem como a outros materiais, nomeadamente Podcasts, papers, ou outros tipos de publicações. As aulas teórico-práticas permitem flexibilidade para a introdução de temas teóricos que serão desenvolvidos de modo aplicado especificamente através do envolvimento do estudante na pesquisa e apresentação escrita/oral, bem como recolha de dados (hands-on), trabalhos experimentais de laboratório e a resolução de exercícios práticos de grupo, orientados para a resolução de problemas. Pretende-se estimular o desenvolvimento de ideias e a autonomia dos estudantes, bem como a sua curiosidade sobre a poluição marinha e gosto pela inovação. Avaliação -A componente individual é avaliada através da discussão oral sobre conceitos de base e a componente de trabalho em equipa, através da elaboração e discussão de um relatório ou artigo científico sobre a componente prática refletindo a componente hands-on da aprendizagem.*

#### **4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*Every week students will have access to a recorded lesson, as well as other materials, namely Podcasts, scientific papers, or other types of publications. TP classes allow flexibility for theoretical topics to be discussed and reinforced, and for the student's involvement in independent research to develop specific practical aspects, through written / oral presentation, as well as data collection (hands-on), experimental laboratory work and the resolution of group exercises oriented towards problems solving. It is intended to stimulate the development of ideas and students' autonomy, as well as their curiosity about marine pollution and innovation. Assessment -The individual component is assessed through oral discussion of basic concepts and the teamwork component, through the preparation and discussion of a report or scientific article based on the practical component reflecting the hands-on component of learning.*

#### **4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os conceitos básicos sobre cada tópico serão introduzidos utilizando diversos recursos para a aprendizagem (vídeos, Pod casts, slides) e assim serão lançadas as bases para o trabalho individual do estudante que será centrado nas rotas de entrada, processo internos e avaliação dos impactes dos diferentes poluentes nos oceanos. Incentiva-se a pesquisa pessoal, a complementar com o trabalho de grupo, resultante da componente prática que inclui saídas de campo para recolha de dados (hands-on) e sua análise. Serão também desenvolvidos trabalhos de laboratório e a resolução de exercícios práticos de grupo, orientados para a resolução de problemas, recorrendo a casos de estudo,*

*de modo a apoiar soluções em cenários diversificados e acompanhando as mais recentes abordagens de investigação.*

*As apresentações orais e os ensaios escritos e potenciam a capacidade de comunicação oral e gráfica e criam hábitos de rigor em consonância com a regras da escrita científica e técnica. A discussão orientada dos trabalhos apresentados na aula permite potenciar o debate entre os estudantes consolidar o conhecimento e estimular o pensamento crítico, ferramenta essencial para o desenvolvimento de soluções atuais e de futuro, bem como contribuir para os ODS 6 e 14.*

#### **4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*The basic concepts on each topic will be introduced using various learning resources (videos, Pod casts, slides) and thus the knowledge bases will be laid for the student's individual work that will be centered on the entry routes, internal processes and assessment of the impacts of the different pollutants present in the oceans. Personal research is encouraged, to complement group work, resulting from the practical component that includes field trips for data collection (hands-on) and their analysis. Laboratory work and the resolution of practical group exercises will also be developed, oriented to problem solving, using case studies, in order to support solutions in diverse scenarios and following the latest research approaches.*

*Oral presentations and written essays enhance the ability of oral and graphic communication and create habits of rigor in line with the rules of scientific and technical writing. The guided discussion of the works presented in class allows to enhance the debate among students to consolidate knowledge and stimulate critical thinking, an essential tool for the development of current and future solutions, as well as contributing to SDG 6 and 14.*

#### **4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Antunes J, Frias J, Sobral P, 2018. Microplastics on the Portuguese coast, Mar Poll Bull, 131:294-302*

*Clark, R.B. 2000. Marine Pollution. 5th ed. Oxford University Press, UK*

*Diniz M., Maurício R., et al., 2010. Assessing the estrogenic potency in a Portuguese wastewater treatment plant using an integrated approach. J.Environ.Sci., vol.22,(10) pp.1613–1622.*

*Frid, C.L.J., Caswell, B.A., 2017. Marine Pollution. Oxford University Press, UK.*

*GESAMP 2016. "Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: part two of a global assessment" (Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). Rep. Stud. GESAMP No. 93, 220 p.*

*Maurício, R., Jorge, J., et al. (2020). The use of peracetic acid for estrogen removal from urban wastewaters: E2 as a case study. Environ.Monit.Assess 192, 114*

*Pires, A; Martinho, G; Rodrigues, S; Gomes, M I. Sustainable Solid Waste Collection and Management. Cham, Switzerland: Springer International Publishing. 2019.*

### **Mapa IV - Robótica Aplicada à Monitorização do Oceano**

#### **4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Robótica Aplicada à Monitorização do Oceano*

#### **4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Robotics Based Ocean Monitoring*

#### **4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*TM*

#### **4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral / Semester*

#### **4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*84*

#### **4.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP:28*

#### **4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*3*

#### **4.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

#### **4.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

#### **4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):**



*José António Barata de Oliveira (Regente) - TP - 20h*

#### **4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

*Vahid Hassani TP- 4h*

*Bruno Guerreiro TP – 4h*

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

*1. Conhecer*

*1. Conceitos fundamentais de sistemas robóticos marítimos*

*2. Conceitos fundamentais dos diversos tipos de embarcações*

*3. O que são arquiteturas e os diferentes tipos que caracterizam os sistemas autónomos*

*4. Perceção em ambiente marítimo*

*5. Comportamentos adaptativo em ambiente marítimo*

*6. Localização e Mapeamento*

*7. Estratégias de planeamento e navegação*

*8. Sistemas compostos por multi-robots*

*2. Capaz de Fazer*

*1. Modelar um veículo de superfície autónomo*

*2. Operar um veículo de superfície em simulação escolhendo os comportamentos mais adequados as situações*

*3. Competências não-técnicas*

*1. Desenvolver a capacidade de síntese e análise crítica*

*2. Trabalhar em equipa e incrementar a comunicação escrita e oral*

*Capacidade de gestão de tempo e cumprimento de prazos*

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

*1. Understanding*

*1. Fundamental Concepts of Autonomous Maritime Systems*

*2. Fundamental Concepts of the different types of Maritime robots*

*3. What are architectures and the different types that characterise autonomous systems*

*4. Perception in Maritime Robotics*

*5. Adaptative Behaviours*

*6. Localisation and Mapping*

*7. Navigation and Planning Strategies*

*8. Multirobot systems*

*2. Able to Do*

*1. Model an autonomous surface vehicle*

*2. Operate an autonomous surface vehicle in simulation while choosing adequate behaviour to each situation.*

*3. Non-Technical Competences*

*1. Develop synthesis critical thinking*

*2. Team working and increasing oral and writing communication skills*

*3. Improve time keeping and compliance with meeting deadlines*

#### **4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Introduction system types and applications:*

*a. An introduction to the types, applications and practical considerations of deploying and operating maritime robotic systems "*

*2. Maritime robots types and characteristics:*

*a. AUVs, ASVs, ROVs, underwater gliders and argo floats.*

*3. Software organisation of autonomy*

*a.i. Operational deliberative and reactive architectures*

*a.ii. Operational architecture*

*a.iii. Systems architecture"*

*4. Sensors and perception strategies for maritime robotics*

*5. Adaptive autonomous robotic behavior in harsh conditions "*

*6. Marine localization and mapping "*

*7. Path planning algorithms and path following strategies:*

*a. Artificial potential field methods, dijkstra's, a\* star algorithms and line of sight guidance strategies.*

*8. Cooperative multi-robots systems*

*9. Introduction to open source frameworks for maritime robotics:*

*10. Moos-ivp and ros*

*11. Modelling of a autonomous surface vehicle*

*12. Simulation of a autonomous surface vehicle*

#### **4.4.5. Syllabus:**

*1. Introduction system types and applications:*

*a. An introduction to the types, applications and practical considerations of deploying and operating maritime robotic systems "*

*2. Maritime robots types and characteristics:*

*a. AUVs, ASVs, ROVs, underwater gliders and argo floats.*

*3. Software organisation of autonomy*

- a.i. *Operational deliberative and reactive architectures*
- a.ii. *Operational architecture*
- a.iii. *Systems architecture"*
- 4. *Sensors and perception strategies for maritime robotics*
- 5. *Adaptive autonomous robotic behavior in harsh conditions "*
- 6. *Marine localization and mapping "*
- 7. *Path planning algorithms and path following strategies:*
  - a. *Artificial potential field methods, dijkstra's, a\* star algorithms and line of sight guidance strategies.*
- 8. *Cooperative multi-robots systems*
- 9. *Introduction to open source frameworks for maritime robotics:*
  - 10. *Moos-ivp and ros*
  - 11. *Modelling of a autonomos surface vehicle*
  - 12. *Simulation of a autonomos surface vehicle*

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

*Os conteúdos programáticos cobrem os conceitos fundamentais que o aluno deve conhecer e saber fazer sobre sistemas robotizados autónomos para ambientes marítimos. A discussão dos aspetos relacionados com as plataformas robóticas e as suas aplicações e da definição da sua arquitetura. Os alunos devem ser capazes de analisar e escolher o comportamento geral, a modalidades sensoriais, estratégias de navegação e de recolha de dados. Esta abordagem serve de base para os estudantes compreenderem os diversos paradigmas subjacentes no desenvolvimento e operação deste tipo de sistemas. A visão global é então coerente já que os conceitos apresentados cobrem os diferentes níveis necessários utilizada para implementar sistemas autónomos robotizados. Os trabalhos a realizar nas PLs suportam a aquisição de conhecimentos e o saber fazer enunciados. O trabalho realizado na TP e na PL está em consonância com a aquisição e competências não técnicas.*

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

*The syllabus covers the basic concepts that the student should know as well as the know how about autonomous robotic systems for maritime environments.*

*The discussion of aspects related types of maritime robots and their applications also relates to all parts of their architecture. Students should be able to access the correct overall behaviors, sensing modalities, navigation strategies, and data collection relevance.*

*This approach serves as the basis for students to better understand the different paradigms underlying the development and operation of this type of systems.*

*The global vision is then coherent as the concepts presented cover the different levels needed to utilize maritime robotic systems.*

*The work to be carried out in the PLs supports the acquisition of knowledge and the know-how to make statements.*

*The work carried out in TP and PL is in line with the acquisition of non-technical skills.*

#### 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*As aulas teórico-práticas (TP) são dirigidas de forma a que os estudantes, através da sua participação ativa, compreendam cada um dos tópicos listados nos objetivos de aprendizagem.*

*Nas aulas laboratoriais (PL) os estudantes focam-se na experimentação dos conceitos expostos nas aulas teórico-práticas de forma a saberem fazer.*

*Para cada trabalho prático:*

*Apresentação do enunciado,  
tutorial sobre as tecnologias / ferramentas a usar,  
discussão do método de trabalho,  
realização do trabalho pelos alunos acompanhados por docente e  
elaboração de relatório.*

*Componentes de Avaliação*

1. 2 Mini-Testes
2. 3 Trabalhos Práticos

*Regras de Avaliação*

1. Nota Teórica = (Mini-Teste 1 + Mini-Teste 2) / 2
2. Nota Teórica  $\geq 9.5$
3. Cada Trabalho Prático  $\geq 9.5$
4. Nota Prática = TP1 \* Peso1 + TP2 \* Peso2 + TP3\*Peso3 ; Pesos são anunciados no início da UC
5. Nota Final = Nota Prática \* 0.6 + Nota Teórica \* 0.4

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

*heoretical-practical classes (TP) are directed so that students, through their active participation, understand each of the topics listed in the learning objectives.*

*In laboratory classes (PL) students focus on the experimentation of the concepts exposed in theoretical-practical classes in order to know how to do.*

*For each practical work:*

*Presentation of the work,  
tutorial on the technology / tools to use,  
discussion of the work method,  
realization of the work by the students accompanied by teachers, and  
preparation of report.*

**Evaluation Components****1. 2 Mini-Tests****2. 3 Practical Works****Evaluation Rules**

1. *Theoretical Mark = (Mini-Test 1 + Mini-Test 2) / 2*

2. *Theoretical Mark  $\geq$  9.5*

3. *Each Practical Work  $\geq$  9.5*

4. *Practical Mark = TP1 \* Weight1 + TP2 \* Weight2 + TP3\*Peso3 ; Weights to be announced at the beginning of UC*

5. *Final Mark = Practical Mark \* 0.6 + Theoretical Mark \* 0.4*

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

*Para que os estudantes apreendam os conceitos e metodologias, o ensino nas aulas teórico-práticas é imediatamente seguido de exemplos de aplicação e execução, garantindo assim um papel ativo na sala de aula.*

*Um aspeto fundamental na aprendizagem sobre técnicas e estratégias para modelação e operação sistemas autónomos robóticos para ambientes marítimos são os conceitos teóricos adquiridos pelos estudantes nas aulas teórico-práticas sobre: 1) o que é uma plataforma robótica marítimo; 2) quais as técnicas mais utilizadas para construir este tipo de sistemas; 3) os diferentes componentes que os compõem; 4) a importância da perceção neste contexto; 5) papel das diversas técnicas de navegação e planeamento; 6) técnicas de planeamento, coordenação e navegação em sistemas multi-robot.*

*Por outro lado, a experimentação realizada nas práticas laboratoriais é fundamental para que os alunos sejam capazes de "vivenciar" os problemas específicos dos sistemas robotizados para ambiente marítimo.*

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*For students to grasp the concepts and methodologies it is important that teaching in theoretical-practical classes is immediately followed by examples of application and exercises, thus ensuring an active role in the classroom.*

*A fundamental aspect in learning about the different techniques for modelling and operating maritime robotic autonomous systems are the theoretical concepts acquired by students in theoretical-practical classes on: 1) what is a robotic maritime platform; 2) which are the most useful techniques to build this type of systems; and 3) their different components; 4) the importance of perception in this context; 5) role of the different navigation and planning techniques; 6) techniques for planning, coordination, and navigation for multi-robots systems.*

*On the other hand, the experimentation carried out in laboratory practices is essential to ensure that students are able to "experience" the specific problems of autonomous and heterogeneous robotic systems.*

**4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

1. *Insaurralde, C. C. (2015). Intelligent Autonomy for Unmanned Marine Vehicles. Springer, Switzerland.*

2. *Siegwart, R., Nourbakhsh, I. R., & Scaramuzza, D. (2011). Introduction to autonomous mobile robots. MIT press.*

3. *Siegwart, R., Nourbakhsh, I. R. and Scaramuzza, D. (2011) Introduction to Autonomous Mobile Robots, Second Edition, MIT Press. Available at: <https://mitpress.mit.edu/books/introduction-autonomous-mobile-robots-second-edition>*

*LaValle, S. (2006). Planning Algorithms. Cambridge: Cambridge University Press.*

*<https://doi:10.1017/CBO9780511546877>*

**Mapa IV - Governância Azul e Empreendedorismo Comunitário****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Governância Azul e Empreendedorismo Comunitário*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Blue Governance and Community Entrepreneurship*

**4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CSH*

**4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral / Semester*

**4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*84*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP:28*

**4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*3*

**4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Lia Maldonado Teles de Vasconcelos – TP 18 hrs***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***José Carlos Ribeiro Ferreira – TP 10 hrs***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***1. Conhecer boas práticas e modelos de sucesso de Governância Azul**2. Conhecer e testar ferramentas promotoras de governância azul:**a) Sensibilização e preparação dos discentes para a compreensão dos aspetos chave e da estrutura conceptual que apoia a governância colaborativa azul;**b) Aquisição de familiaridade com ferramentas para a operacionalização da governância colaborativa azul;**c) Desenvolvimento de competências na estruturação e condução da governância colaborativa na prática;**d) Compreensão e competências da mediação em governância azul e resolução de conflitos;**3. Aprender a operacionalizar e promover empreendedorismo comunitário inovador:**a) Sensibilização e preparação dos estudantes para compreender os aspetos chave e a estrutura conceptual que apoia o empreendedorismo comunitário;**b) Capacitar os estudantes para usar empreendedorismo de base comunitária como ferramenta para potenciar comunidades marginais e fragilizadas, empoderando-as.***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***1. Know good practices and models of success of Blue Governance**2. Know and test tools of collaborative blue governance:**a) Awareness and preparation of students to the understanding of key aspects and conceptual framework that supports collaborative blue governance;**b) Acquisition of tools for the operationalization of collaborative blue governance;**c) Development of competences in the structuring and conducting collaborative blue governance in practice;**d) Understanding and competences in blue governance mediation and conflict resolution;**3. Know how to operationalize and promote community entrepreneurship innovation:**a) Awareness and preparation of students for the understanding of key aspects and conceptual framework that supports community entrepreneurship;**b) Capacitate students to use community-based entrepreneurship as a tool to potentiate marginal and deprived communities, empowering them.***4.4.5. Conteúdos programáticos:***O conceito e operacionalização de governância azul;**Evolução e tendências da sustentabilidade dos recursos do Oceano;**Agenda 2030 e os objetivos de desenvolvimento sustentável: ODS1, ODS5, ODS10, ODS11, ODS13, ODS14;**O desafio da gestão integrada marinha e costeira: multiplicidade de agentes e de escalas;**Construção de um modelo de governância colaborativa privilegiando modelos de co-gestão. Ilustração através de um caso de estudo;**Mediação e gestão de conflito em governância azul.**Emergência de comunidades de prática e inovação social;**Empreendedorismo de base comunitária, uma ferramenta de inclusão e sustentabilidade;**Reflexão e debate sobre a complexidade da governância azul e do empreendedorismo comunitário.***4.4.5. Syllabus:***The concept of Blue Governance and its operationalization.**Evolution and trends of the resource sustainability of the Ocean.**UN Sustainable Development Goals (Agenda 2030) – G1, G5, G10, G11, G13, G14**The challenge of marine and coastal integrated management: multiplicity of agents and scales.**Building up a model of collaborative governance, privileging models of co-management. Illustration through a case-study.**Blue Governance Mediation and Conflict management.**Emergence of Communities of Practice and Social Innovation.**Community-based entrepreneurship as a tool for inclusion and sustainability.**Reflection and debate on the complexity of Blue Governance and Community Entrepreneurship***4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:***A aquisição/desenvolvimento das competências esperadas a partir da consolidação dos conceitos teóricos e da sua ligação com a prática preparará os alunos para a sua carreira profissional com as ferramentas necessárias,*

nomeadamente

- Compreender os desafios colocados pela gestão sustentável do Oceano ao nível da governância azul e reconhecer novos formatos emergentes
- Atuar na mediação em governância azul e resolução das controvérsias
- Conhecer e aplicar de forma adequada os métodos de processos de colaborativos em contextos de governância azul, apoiado em conhecimentos adquiridos ao longo da disciplina, nomeadamente identificando e envolvendo ativamente os stakeholders nestes processos (e.g., decisor, especialista, cidadão)
- Saber aplicar métodos de governância colaborativa na definição e resolução de problemas em contextos de complexidade e incerteza referentes ao uso sustentável do Oceano
- Conhecer e saber operacionalizar e promover empreendedorismo de base comunitária gerando inovação.

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

*The acquisition/development of expected competences from the consolidation of theoretical concepts and its connection to the practice will prepare the student to its professional career equipped with the necessary tools, namely*

- To understand the challenges that Ocean sustainable management faces within blue governance and to recognize new emergent forms;
- To act in blue governance mediation and controversies resolution;
- To know and apply in an adequate form the methods of the collaborative processes in contexts of blue governance, supported in knowledge acquired along the course, namely identifying and involving actively the several stakeholders in these processes (e.g., decision-makers, expert, citizen);
- To apply methods of collaborative governance in the definition and resolution of the problems in contexts of complexity and uncertainty within the sustainable use of the Ocean.
- Know how to operationalize and promote community entrepreneurship innovation:

#### 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Para além da exposição da matéria, a metodologia a adotar privilegia dois vetores fundamentais:*

- (i) estudo e reflexão individual
- (ii) trabalho colaborativo.

*O estudo individual pressupõe que o estudante leia os materiais que são disponibilizados pelos docentes, procurando colocá-los em confronto com os seus conhecimentos anteriores, distinguindo aspetos essenciais de aspetos acessórios, numa perspetiva de apreciação crítica e distanciada, organizando e elaborando sínteses pessoais. Com isto, o estudante deverá preparar comentários e elaborações pessoais de forma a participar ativamente nos debates sobre os temas propostos.*

*Serão privilegiadas as demonstrações e aplicações de casos práticos para a resolução de conflitos e testadas diferentes metodologias e ferramentas de participação procurando demonstrar a sua adequabilidade quer aos objetivos do processo, quer à capacidade técnica financeira, quer aos objetivos do processo.*

*No final do semestre será efetuado um teste final.*

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

*Besides the course content, the methodology adopted is supported by two main components: (1) individual study and reflection, and (2) collaborative work. The individual study includes reading of the materials made available to the students, confronting the materials with the student previous knowledge, separating the essential aspects from the accessory ones, in a perspective of critical and distant evaluation, organizing and developing personal synthesis. With this the student has to prepare comments and development of personal texts to participate actively in the thematic debates.*

*The course will also encourage hands on simulation and role play games for government and conflict resolution at the planning processes and testing of different methodologies and tools according to the technical and financial resources allocated.*

*At the end of the semester a final test will be delivered.*

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

*O acompanhamento contínuo das atividades propostas fornecerá ao aluno com uma aprendizagem ativa, tirando partido do apoio e aconselhamento dos docentes numa reflexão conjunta com os outros estudantes da disciplina. Para atingir o conhecimento das potencialidades e condicionalismos deste tipo de abordagem, os objetivos da unidade curricular serão lecionados de forma a dar um enquadramento teórico da problemática, que será complementado com uma vertente de carácter mais prático, permitindo assim uma visão mais abrangente do uso das técnicas e metodologias utilizadas, fazendo uma ligação entre a prática e teoria.*

*Pretende-se através da prática de simulação de situações reais levar ao contacto com as práticas e problemas em contextos de governância azul e implementação de processos colaborativos.*

*A aprendizagem compreenderá duas componentes: (1) uma aprendizagem e reflexão do discente através da leitura e preparação para debate com os outros colegas de turma, nomeadamente através de pequenos ensaios para discussão; e (2) uma aprendizagem colaborativa através de discussão de pequenos exercícios, em pequenos grupos ou grupos alargados com base nos materiais e instruções disponibilizados.*

*Ao longo da unidade estão previstas ocorrer interações diversificadas, intra-grupo geral de estudantes (turma), intra-pequenos grupos de estudantes, ou entre estudantes e Professor, mediante o nível de interação, debate e reflexão requerido, no processo da construção do conhecimento individual e coletivo.*

*Recorrer-se-á a metodologias de interação que privilegiem as relações interpessoais, a reflexão, debate e desenvolvimento do espírito crítico por parte dos participantes. O objetivo inerente é consolidar a componente mais conceptual adquirida pelos discentes previamente a partir da leitura crítica dos textos disponibilizados numa perspetiva de compreensão aprofundada da ligação da teoria à prática.*

*A avaliação incluirá:*

- a) *Participação nas discussões e atividades das aulas;*  
 b) *Teste Final: teste de escolha múltipla/verdadeiro-falso sobre a matéria lecionada*  
 Critérios de avaliação implicam que o discente:  
 a) *clarifica e delimita o âmbito da análise efetuada;*  
 b) *revela domínio dos conceitos trabalhados na disciplina demonstra capacidade de problematizar, refletir e elaborar ideias com base nos conceitos e temáticas abordadas.*

#### 4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

*The continuous follow up of the proposed activities will provide the student with an active continuous learning, taking advantage from the support and advising of the professors and interaction and joint reflection with the other students of the course; To achieve the knowledge and perception of the potentialities and constraints that this type of approach has, the curricular unit objectives will be taught providing a theoretical background that will be complemented with a practical approach, which will give a more clear idea of the use of the techniques and methodologies, making a bonding between practice and theory.*

*Using the simulation of real situations the main purpose is to allow the contact with the good practices and problems in contexts of blue governance and implementation of collaborative processes.*

*Learning will include two components:*

- (1) *a learning process and reflection from the part of the student through reading and preparation for debate with the other colleagues, namely small essays for discussion; and*  
 (2) *a collaborative learning through discussion of short exercises, in small groups and expanded groups using as a base the given materials and instructions.*

*Along the course diversified interactions are planned, in small and bigger groups, and between students and the professor, depending on the level of interaction required, in the process of individual and collective knowledge construction.*

*The course will include interaction methodologies that privileged the interpersonal relations, reflection, debate and development of critical skills from the part of the students. The objective is to consolidate the conceptual component acquired by the student previously from the critical reading of the texts from an understanding of the connection between theory and practice.*

*The evaluation will include:*

- a) *Participation in the discussions and class activities;*  
 b) *Final test: multiple choice/true-false on the content taught*

*Evaluation criteria implies that the student:*

- a) *clarifies and defines the context of the analysis;*  
 b) *reveals domain of the worked course concepts;*  
 c) *shows capacity to problematize, reflect and elaborate ideas from key concepts and themes approached;*

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Ansell, Chris; Gash, Alison, (2007) Collaborative Governance in Theory and Practice, Journal of Public Administration Research and Theory, 18, pp. 543-571.*  
*Fung, A. (2006) Varieties of Participation in Complex Governance. Public Administration Review, 66:66-75*  
*Luyet, V.; Schlaepfer, R.; Parlange, M.B. & Buttler, A. (2012).A framework to implement Stakeholder participation in environmental projects, Journal of Environmental Management,111:213-219. DOI: 10.1016/j.jenvman.2012.06.026*  
*Ridder, D., E. Mostert, H. A. Wolters (editors). (2006) Learning Together to Manage Together. Harmonising Collaborative Planning. Institute of Environmental Systems Research. Osnabrueck Germany. P. 99 ISBN: 3-00-016970-9*  
*Wesselink, A., Paavola, J., Fritsch, O. & Renn, O. (2011). Rationales for public participation in environmental policy and governance: practitioners' perspectives, Environment and Planning, Vol. 43 (11):2688 – 2704*

### Mapa IV - Aquacultura Marinha e Tecnologia

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Aquacultura Marinha e Tecnologia*

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

*Marine Aquaculture and Technology*

#### 4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*CAM*

#### 4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

*Semestral / Semester*

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

*168*

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

*TP:44; PL:12*

**4.4.1.6. Créditos ECTS:**

6

**4.4.1.7. Observações:**

&lt;sem resposta&gt;

**4.4.1.7. Observations:**

&lt;no answer&gt;

**4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Marta Susana Silvestre Gouveia Martins TP: 12h; PL: 12h***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Pedro Pousão-Ferreira – TP: 12h**Eleni Kelasidi – TP: 20h***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***No final desta UC, o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permita:*

- Conhecer as vantagens e benefícios da aquacultura para o desenvolvimento sustentável;
- Compreender a necessidade de controlo do sistema de produção e do produto para a proteção do ambiente e da saúde humana;
- Conhecer os diferentes regimes de produção em aquacultura marinha e os diferentes tipos de sistemas de produção;
- Saber identificar os diferentes aspetos biológicos e metodologias relativos à produção de diferentes espécies;
- Ser capaz de configurar uma instalação de piscicultura em terra, no mar e uma maternidade;
- Intervir em projetos de aquacultura marinha nos aspetos relacionados com as fases de construção, implementação, desenvolvimento e monitorização;
- Desenvolver novas tecnologias, métodos e ferramentas preditivas para uma melhor saúde, segurança e bem-estar dos peixes, reduzir custos e contribuir para a produção sustentável.
- Saber trabalhar em equipas multidisciplinares

**4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***At the end of the course, students will have acquired knowledge, skills and competences that will allow them to:*

- Know the advantages and benefits of Marine Aquaculture for the sustainable development;
- Understand the need of assess the impacts of aquaculture farming to the ecosystem and of the product quality for human health;
- Know the different production regimes in marine aquaculture and the different types of production systems;
- Identify the critical biological aspects related to the production of different marine species;
- Be able to set up a fish farm on land, at sea and a fish maternity;
- Intervene in marine aquaculture projects in aspects related with the construction, implementation, development and monitoring phases;
- Develop new technologies, methods and predictive tools for better HSE and fish welfare, reduction of cost and contribute to sustainable production.

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

- Introdução à aquacultura: vantagens e benefícios para o desenvolvimento sustentável; importância a nível europeu e mundial; legislação vigente;
- Problemas ambientais associados à aquacultura e qualidade do produto para a saúde humana;
- Regimes de produção em aquacultura marinha: tipos; sistemas intensivo, semi-intensivo e extensivo;
- Sistemas de produção em aquacultura marinha: fundamentos, sistemas em terra, no mar, em sistemas de recirculação e sistemas integrados;
- Seleção de espécies: aspetos biológicos, reprodução, cultivo, nutrição, alimentação, crescimento e custos produção;
- Cultivos auxiliares em aquacultura: metodologias de cultivo de microalgas, zooplâncton, moluscos;
- Noções básicas de cálculo e engenharia em aquacultura: instalação de pisciculturas tipo jaula, tanques e maternidades;
- Adaptação e desenvolvimento de novas tecnologias, métodos avançados e ferramentas preditivas para aumentar a objetividade, eficiência e nível de automação em infraestruturas de aquacultura.

**4.4.5. Syllabus:**

- Introduction to aquaculture: advantages and benefits for sustainability; importance at national and international levels;
- Aquaculture production regimes: the extensive, semi-intensive and extensive;
- Selection of species: biological aspects, reproduction, farming, nutrition, feed, growth and production costs;
- Supporting farming: methodologies for microalgae, zooplankton and molluscs production;
- Aquaculture facilities: fundamentals, water-based, land-based, recycling systems and integrated farming systems;
- Basic notions about aquaculture engineering: infrastructure setup;
- Adaptation and development of new technologies, advanced methods and the predict tools for increase objectivity, efficiency and level of automation in aquaculture domain.

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

*Focando os aspetos centrais sobre as vantagens e benefícios da aquacultura marinha, mas também das preocupações a nível ambiental, pretende-se que os estudantes compreendam a necessidade da exploração sustentável deste sector primário da economia azul. Através da exposição e demonstração dos conteúdos sobre regimes e tipos de sistemas de produção em aquacultura e cálculos de dimensionamento de diferentes infraestruturas o estudante conseguirá configurar diferentes instalações. Adicionalmente a componente relacionada com aspetos biológicos das espécies e as condições necessárias para a sua saúde, segurança e bem-estar permitirão ao estudante reconhecer a necessidade de novas tecnologias, métodos e ferramentas preditivas, que no final da UC, poderão desenvolver de forma a contribuir para uma produção sustentável.*

*Esta unidade curricular contribui especialmente para os ODS 2, 9, 11, 12, 13 e 14.*

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

*Focusing on the central aspects of the advantages and benefits of marine aquaculture, but also of environmental concerns, it is intended to show the need for sustainable exploration of this primary sector of the blue economy. Through the exhibition and demonstration of the contents about regimes and types of aquaculture production systems and dimensioning calculations of different infrastructures students will be able to configure different installations. In addition, a component related to biological aspects of the species and to the necessary conditions for their health, safety and well-being will allow the student to recognize the need for new technologies, methods and predictive tools and to developing in order to contribute for sustainable production.*

*This curricular unit contributes especially to SDGs 2, 9, 11, 12, 13 and 14.*

**4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A metodologia englobará aulas teórico-práticas (TP) e práticas de laboratório (PL), em regime presencial e tutorial. As TP incluem a exposição de conteúdos teóricos, a apresentação e discussão interativa de casos estudo e a aplicação de cálculos matemáticos para instalação de infraestruturas. As PL incluem aulas de laboratório que permitam a aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos. Estas aulas têm uma componente "hands-on", utilizando as infraestruturas e equipamentos do DCEA (FCT NOVA), MARE e instituições parceiras. Serão incluídos também vídeos expositivos com demonstrações práticas.*

*O último tópico do programa, inclui a aplicação de conhecimentos por parte dos estudantes (grupos de 3 – 4), na resolução de diversos problemas em tópicos de toda a cadeia de produção, promovendo o trabalho multidisciplinar. A avaliação inclui provas escritas, participação dos estudantes nas discussões de casos estudo e a apresentação escrita e oral de relatórios das PL e sua discussão.*

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The methodology will include theoretical-practical (TP) and laboratory-based practical (PL) classes, in classroom and tutorial. TP classes include the exposition of theoretical contents, the presentation and interactive discussion of case studies and the application of mathematic calculations for infrastructure planning.*

*The TP classes of the last topic of the program, students will develop in groups (with 3- 4 students), several problems in topics of the entire production chain, through the application of their knowledge, and work on a multidisciplinary basis in science and technology.*

*The methodology includes also videos with practical demonstrations, "Retrival practice" in the form of "Kahoots" in the TP classes and clarification of doubts with teachers.*

*The evaluation comprises written tests and the participation of students during the discussion of case studies presented and the presentation of reports and discussion.*

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

*Pretende-se que os estudantes adquiram uma compreensão transversal das potencialidades do sector da aquacultura no sentido do desenvolvimento sustentável, que é garantido pelos métodos interativos nas aulas TP e vídeos demonstrativos. A compreensão e prática laboratorial relacionada com o conhecimento das espécies de aquacultura e as condições específicas para a sua produção, saúde, segurança e bem-estar, serão acompanhadas do planeamento TP das infraestruturas mais eficientes e que promovam a sustentabilidade.*

*Adicionalmente, pretende-se constituir grupos de estudantes com diferente formação de base para o desenvolvimento do trabalho de grupo sobre tópicos direcionados a toda a cadeia de valor da produção, e promover a colaboração e a resolução de problemas específicos onde é essencial levar em consideração a interação ciências-tecnologia ao adaptar e desenvolver métodos e novas tecnologias num contexto multidisciplinar no domínio da aquacultura. Através de "Retrival practice" os estudantes poderão monitorizar a sua aquisição de conhecimentos e obter do docente um retorno construtivo em função das respostas dos estudantes. A interação entre os docentes e os estudantes será promovida para o esclarecimento de dúvidas sobre os conteúdos da UC.*

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*It is intended that students acquire a transversal understanding of the potential of the aquaculture sector in the sense of sustainable development, which is guaranteed by interactive methods in TP classes and demonstration videos with the best practices. Laboratory understanding and practice related to the knowledge of aquaculture species and the specific conditions for their production, health, safety and well-being, will be accompanied by the development of students' TP work group, in which they have to find solutions for most efficient infrastructures that promote sustainability. It is intended to create groups of students with different background to work on resolution of specific problems on topics at the entire production value chain, where it is essential to take into account the science-technology interaction by adapting and developing methods and new technologies in a multidisciplinary context in the field of aquaculture.*



*Through “Retrival practice” students will be able to monitor their knowledge acquisition and obtain a constructive feedback from the teacher based on the students’ responses. The interaction between the teacher and the students will be promoted to clarify doubts about the contents of the UC.*

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- FAO. (2020). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action*. Rome.
- Halwart, M., Soto, D., Arthur, J.R. (2007). *Cage aquaculture. Regional reviews and global overview*. FAO Fisheries Technical. Paper. No. 498. Rome, FAO.
- Føre, M., Frank, K., Norton, T., Svendsen, E., Alfredsen, J.A., Dempster, T., Eguiraun, H., Watson, W., Stahl, A., Sunde, L.M., Schellewald, C., Skøien, K.R., Alver, M.O., Berckmans, D., “Precision fish farming: A new framework to improve production in aquaculture, *Biosystems Engineering*”, 2018.
- H. V. Bjelland et al., “Exposed Aquaculture in Norway,” *OCEANS 2015 - MTS/IEEE Washington, Washington, DC, 2015*, pp.1-10.
- Su B., Kelasidi, E., Frank, K., Haugen, J., Føre, M., Pedersen, M.O., *An integrated approach for monitoring structural deformation of aquaculture net cages*. *Ocean Engineering*, 2021.

### Mapa IV - Métodos de Campo e Laboratório

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Métodos de Campo e Laboratório*

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

*/Field and Laboratory Methods*

#### 4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*CAM*

#### 4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

*Semestral / Semester*

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

*84*

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

*PL:13; TC:10; OT:5*

#### 4.4.1.6. Créditos ECTS:

*3*

#### 4.4.1.7. Observações:

*<sem resposta>*

#### 4.4.1.7. Observations:

*<no answer>*

#### 4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

*Maria Paula de Oliveira Sobral OT: 5h*

#### 4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

*Qualquer docente ou investigador doutorado envolvidos na proposta do ciclo de estudos; TC: 10h; PL: 13h*

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

*O principal objetivo desta UC é permitir que o estudante tome contato direto com diversas metodologias e técnicas nas áreas de ciência, tecnologia e sociedade, através da participação ativa em equipas de investigação, em empresas ou mesmo em associações ou ONGs cujo sector de atividade seja enquadrado no âmbito da sustentabilidade dos recursos vivos marinhos.*

*No fim da UC, os estudantes devem ter adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhes permitam ter uma visão mais abrangente dos tipos de trabalhos que podem realizar na exploração sustentável de recursos vivos marinhos e a consciência dos problemas que necessitam de resolução.*

*Esta UC pretende ainda contribuir para que o estudante comece a definir o tema que pretende desenvolver na dissertação de mestrado, e que adquira maior sentido crítico e autonomia de investigação.*

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

*The main objective of this UC is to promote the student to make direct contact with various methodologies and techniques in the areas of science, technology and society, through active participation in research teams, in companies or even in associations or NGOs whose activity sector is framed in the context of the sustainability of marine living resources, such as fishing and aquaculture, or fish processing.*

*At the end of the course, students must have acquired knowledge, skills and competences that allow them to have a more comprehensive view of different types of methods and techniques useful to the sustainable exploitation of living marine resources and consciousness of the problems that need to be solved.*

*This UC also intends to contribute to help students to find the theme of their master's final work, acquiring high critical sense and research autonomy.*

#### **4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Os conteúdos programáticos desta UC são flexíveis, uma vez que irá depender do contexto em que o estudante se irá inserir. No entanto, existem vários temas de trabalho que estão previstos tendo em conta os laboratórios e equipamento da FCT NOVA e das instituições que colaboram neste mestrado, tais como:*

- *Campanha de amostragem a bordo de um navio de investigação: abordagem nas componentes do ecossistema marinho;*
- *Laboratório social (ex: comunidades piscatórias; associações ou organizações não-governamentais que atuem no setor marinho);*
- *Aplicação bioquímica e genética molecular em recursos vivos marinhos*
- *Avaliação do impacto de poluentes e/ou alterações climáticas nos organismos marinhos;*
- *Aplicação de técnicas de transformação de pescado;*
- *Desenvolvimento de métodos de monitorização da qualidade da água e dos alimentos, bioprospeção; robótica aplicada*
- *Desenvolvimento de tecnologia de otimização de processos de produção de pescado;*
- *Análise qualitativa e quantitativa*

#### **4.4.5. Syllabus:**

*The syllabus contents of this UC are flexible, since it will depend on the context in which the student will be inserted. However, there are several work topics that are foreseen taking into account the dedicated laboratories and equipment at FCT NOVA and at the institutions that collaborate in this master's degree, such as:*

- *Sampling campaigns on board of a research vessel: approach to the components of the marine ecosystem.*
- *Social laboratory (e.g. fishing communities, associations or non-governmental organizations working in the marine sector);*
- *Biochemical and molecular genetics application in living marine resources;*
- *Assessment of the impact of pollutants and / or climate change on marine organisms;*
- *Application of fish processing techniques;*
- *Development of methods for monitoring water and food/feed quality, bioprospecting, applied robotics*
- *Development of technology to optimize fish production processes;*
- *Qualitative and quantitative analysis*

#### **4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*O trabalho de campo (TC) e o treino prático e laboratorial (PL) permitem consolidar os conceitos adquiridos ao longo do programa de mestrado reforçando a componente prática (hands-on).*

*A inserção do estudante no contexto real, seja em equipas de investigação ou no meio empresarial ou social, promove o trabalho em equipa, a consciencialização sobre os problemas relacionados com os recursos vivos marinhos, estimula a reflexão, o sentido crítico e a procura de soluções por parte dos estudantes.*

#### **4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The fieldwork (TC) and the practical and laboratory training (PL) allow to consolidate the concepts acquired throughout the master's program, reinforcing the practical component (hands-on).*

*The insertion of the student in the real context, whether in research teams or in the business or social environment, promotes teamwork, awareness of problems related to living marine resources, stimulates reflection, critical sense and the search for solutions by the students.*

#### **4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A UC compreende trabalho de campo e aulas práticas de laboratório num total de 3 ECTS (total 85h de trabalho) num período de 5 semanas, em equipas de investigação ou no contexto de empresas que exerçam atividade no sector dos recursos vivos marinhos (pesca, aquacultura transformação de pescado). Os estudantes terão 28h práticas acompanhadas e 57h de trabalho autónomo. Os estudantes serão orientados pelos elementos doutorados na respetiva área de investigação.*

*A avaliação inclui a apresentação de um portefólio escrito, que inclui todos os trabalhos realizados e uma reflexão integradora dos diferentes aspetos do trabalho de campo e laboratorial.*

#### **4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The UC comprises fieldwork and practical laboratory classes in a total of 3 ECTS (total 85h of work) over a period of 5 weeks, in research teams or in the context of companies active in the sector of marine living resources (fishing, aquaculture fish processing). Students will have 28h accompanied practices and 57h of autonomous work. Students will be guided by the doctoral elements in the respective research area.*

*The evaluation includes the presentation of a written portfolio, which includes all the work developed by the student and an integrative reflection of the different aspects of the field and laboratory work.*

**4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*As componentes de TC e PL inclui o contacto com infraestruturas, equipamento de amostragem e medição e análise avançada (hands-on), e ainda o contacto com equipas de trabalho.  
A elaboração de um portefólio permitirá que o estudante organize os trabalhos práticos realizados e que reflita sobre a aplicação de cada um no contexto do trabalho que pretende desenvolver na componente de Dissertação de mestrado.*

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**  
*The TC and PL components include contact with infrastructure, sampling and measurement equipment and advanced analysis (hands-on), as well as contact with work teams. The elaboration of a portfolio will allow the student to organize the practical work carried out and to reflect on the application of each one in the context of the work that he intends to develop in the Dissertation / Master's Project component.*

**4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**  
*Klenowski, V.; Askew, S.; & Carnell, E. (2006). Portfolios for learning, assessment and professional development in higher education. v. Assessment and Evaluation in Higher Education, 31, (3), 267-286.  
Outra bibliografia será função do trabalho de dissertação que o estudante irá desenvolver, mediante uma adequada pesquisa bibliográfica por ele realizada.  
Other bibliography depends on dissertation subject chosen by the student.*

#### Mapa IV - Plano de Dissertação

**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**  
*Plano de Dissertação*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**  
*Dissertation Plan*

**4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**  
*CAM*

**4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**  
*Semestral / Semester*

**4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**  
*84*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**  
*TP:28; OT:7*

**4.4.1.6. Créditos ECTS:**  
*3*

**4.4.1.7. Observações:**  
*<sem resposta>*

**4.4.1.7. Observations:**  
*<no answer>*

**4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):**  
*Maria da Graça Madeira Martinho TP 28 h*

**4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**  
*Qualquer docente ou investigador doutorado na área científica principal do curso de Mestrado selecionado para orientar posteriormente a dissertação final dos estudantes (OT:7 h)*

**4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**  
*O principal objetivo desta UC é capacitar os estudantes com as competências que lhes permitam desenvolver investigação científica de alta qualidade conducentes à sua dissertação final de curso, fornecendo-lhes as base conceptuais teóricas, as ferramentas e o acompanhamento necessário à elaboração dos seus planos de Dissertação (D). Tem ainda como objetivos de aprendizagem:*

- Explorar a diversidade contextual, metodológica e de formato de pesquisas conducentes à D;
- Fomentar uma postura analítica, argumentativa e de formulação da pergunta de partida, dos objetivos e das hipóteses e questões a testar;
- Estimular o pensamento crítico, situado e sistémico;
- Capacitar para a operacionalização de conhecimentos teórico-metodológicos;
- Orientar os temas de D em linha com os ODS das Nações Unidas;
- Incentivar a inovação e cooperação no processo de investigação;
- Construir um desenho da estrutura da D, incluindo um cronograma das principais atividades a desenvolver.

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

*The main objective of this curricular unit is to train students with the skills that allow them to develop high quality scientific research leading to their dissertation (D), providing them with the theoretical conceptual bases, the tools and the necessary accompaniment to the elaboration of their D plans. It also has the following learning objectives:*

- Explore the contextual, methodological and research format diversity leading to the D;
- Foster an analytical, argumentative and formulation of the starting question, objectives and hypotheses and questions to be tested;
- Stimulate critical, situated and systemic thinking;
- Train for the operationalization of theoretical and methodological knowledge;
- Guide the D themes in line with the United Nations SDGs;
- Encourage innovation and cooperation in the research process;
- Build a drawing of the D structure, including the chronogram of the main activities.

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

- *Dissertação*
- *Desenvolver um plano de dissertação (pergunta de partida, problemática, quadro conceptual de análise, definição dos objetivos, formulação das hipóteses, métodos para a recolha dos dados e desenho experimental)*
- *Tipos de pesquisas científicas*
- *Técnicas de pesquisa em fontes de informação. Exploração e utilização dos recursos bibliográficos eletrónicos disponibilizados*
- *Organização da informação. Plágio e uso ético da informação*
- *Escrita científica e técnica (estrutura, estilo de escrita, SIU, figuras, tabelas, índices, citações, referências)*
- *Comunicação e apresentação*
- *Desenvolvimento do Plano de Dissertação e cronograma.*

*Nota: Algumas aulas poderão recorrer aos recursos já existentes na FCT NOVA, designadamente ao “Training Programa de apoio à investigação” oferecido todos os anos pela Biblioteca aos estudantes e investigadores*

#### 4.4.5. Syllabus:

- *Dissertation*
- *Develop a dissertation plan (starting question, the problem, the conceptual framework of analysis, the definition of objectives, the formulation of hypotheses, methods for data collection and experimental design)*
- *Types of scientific research. Case studies with different methodological approaches*
- *Research techniques in sources of information. Exploration and use of electronic bibliographic resources*
- *Organization of information. Plagiarism and ethical use of information*
- *Scientific writing (structure, writing style, ISU, figures, tables, indexes, citations, references)*
- *Communication and presentation*
- *Development of the Dissertation Plan; chronogram*

*Note: Some classes may use the resources already existing at FCT NOVA, namely the "Training Research Support Program" offered every year by the Library to students and researchers*

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

*Os conteúdos programáticos e a metodologia de ensino possibilitam que os estudantes aprendam, de uma forma ativa e colaborativa, a desenvolver e explorar a sua ideia de pesquisa, a metodologia de investigação mais apropriada à sua investigação, a estruturar o seu plano de investigação e habilita-os para a escrita, apresentação e defesa da Dissertação no semestre seguinte.*

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

*The syllabus and teaching methodology enable students to learn, in an active and collaborative way, to develop and explore their research idea, the research methodology most appropriate to their research, to structure their research plan and enable them for writing, presenting and defending the D in the following semester.*

#### 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Metodologia ativa/colaborativa, estimulando-se a autonomia do estudante, a capacidade crítica e de comunicação, sobre os tópicos teóricos e práticos relevantes para o desenvolvimento do seu Plano de Dissertação.*

*As aulas incluem diferentes momentos participativos: brainstorming – geração de ideias para Dissertação; integração – participação ativa na compreensão e busca do enquadramento contextual, metodológico e de formato da Dissertação através de aulas técnicas-discursivas; exploração – participação coletiva-colaborativa nas possíveis abordagens inovadoras do tema, questões de investigação e hipóteses; conceção – acompanhamento de um orientador designado para o estudante, no desenho estrutural do seu Plano de Dissertação; apresentação do Plano de Dissertação a um júri composto pelos membros da CC do curso e o orientador.*

*A avaliação é contínua e inclui: participação do estudante nas atividades propostas (40%); nota atribuída ao Plano de Dissertação (60%).*

#### **4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*Active/collaborative methodologies, to stimulate the student's autonomy in researching, having critical and communication skills, on the theoretical and practical topics relevant to the development of his Dissertation Plan. Classes take place in different participative moments: brainstorming - collective generation of innovative ideas for Dissertation; integration - active participation in understanding and seeking the contextual, methodological and format of the Dissertation; exploration - collective-collaborative participation in possible innovative approaches to the theme, research questions, hypotheses; conception - with the accompaniment of an advisor assigned to the student, in the structural design of his Dissertation Plan; presentation - of the Dissertation Plan to a jury composed of the members of the scientific committee of the Master and the advisor.*

*The evaluation is continuous, participation in the proposed activities (40%); grade attributed to Dissertation Plan (60%).*

#### **4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A estruturação das aulas onde os estudantes aplicam os conceitos teóricos através da resolução de quizzes, ensaios ou debates em grupo, adequados e ajustados a cada conteúdo programático, permite, de uma forma proporcionada e gradual, que adquiram as competências necessárias para atingir objetivos e obter aprovação.*

*A metodologia de ensino encontra-se centrada no aluno, que ao longo do semestre vai aprendendo e aplicando os conceitos adquiridos, com o seu trabalho autónomo e com a ajuda dos colegas e da equipa docente. Desta forma, é dada particular importância à avaliação contínua que permite que o aluno possa, ao longo do semestre, demonstrar faseadamente as competências adquiridas com o seu trabalho. O estudante deverá no final da UC ter demonstrado, com o seu Plano de Dissertação, que adquiriu as competências necessárias para desenvolver um trabalho de qualidade conducente à Dissertação.*

#### **4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*The structuring of classes where students apply theoretical concepts through the resolution of quizzes, essays or group debates, appropriate and adjusted to each syllabus, allows, in a proportionate and gradual way, to acquire the necessary skills to achieve objectives and obtain approval.*

*The teaching methodology is centered on the student, who throughout the semester learns and applies the acquired concepts, with his autonomous work and with the help of colleagues and the teaching team. In this way, particular importance is given to the continuous assessment that allows the student to demonstrate, throughout the semester, the skills acquired with his work in stages. At the end of the course, the student must have demonstrated, with his Dissertation Plan, that he acquired the necessary skills to develop a quality research work leading to the Dissertation.*

#### **4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Creswell , J. W., Creswell . J. D. (2018). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. 15th Edition. SAGE Publications, Ltd*

*Feyerabend, P. (1996), Against Method: Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge, 3rd ed., Brooklyn:Verso*

*Gonera , A., Pabst, R. (2019). The Use of Design Thinking in Transdisciplinary Research and Innovation Consortia: Challenges, Enablers and Benefits. Journal of Innovation Management, 7, 3 pp. 96-122*

*Gruba, P., Zobe, J. (2017). How to write your first thesis: A practical guide for the entire process of producing a thesis. Springer, Cham*

*Kumar, R. (2019). Research Methodology: A Step-by-Step Guide for Beginners. 15th Edition. SAGE Publications, Ltd.*

*Wentz, E. (2014). How to design, write, and present a successful dissertation proposal. SAGE Publications, Ltd*

*Williams, K. (2018). Planning Your Dissertation. Pocket Study Skills. Ed. Macmillan International Higher Education (2nd ed.)*

### **Mapa IV - Sistemas Oceânicos e Alterações Climáticas**

#### **4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Sistemas Oceânicos e Alterações Climáticas*

#### **4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Ocean Systems and Climate Change*

#### **4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CAM*

#### **4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral / Semester*

#### **4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*84*

#### **4.4.1.5. Horas de contacto:**

TP:28

**4.4.1.6. Créditos ECTS:**

3

**4.4.1.7. Observações:**

&lt;sem resposta&gt;

**4.4.1.7. Observations:**

&lt;no answer&gt;

**4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Maria Júlia Fonseca Seixas - TP 18 h***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***André Valente - TP-10 h***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***No final desta UC, o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:*

- *Compreender o problema das alterações climáticas (AC) e o seu significado para a Humanidade, nomeadamente a sua origem e características, e cenários climáticos de longo prazo, e como pode ser controlado.*
- *Compreender os fundamentos de oceanografia e como os sistemas oceânicos se relacionam com o sistema climático; principais impactos das AC nos sistemas oceânicos (e.g. salinidade, perfis temperatura, nível médio água do mar).*
- *Ser capaz de (i) identificar impactos principais das alterações climáticas nos sistemas oceânicos, e suas consequências para o ser equilíbrio e dos serviços que fornece à Humanidade; (ii) identificar e avaliar o potencial destes serviços para a mitigação climática, através do sequestro de CO<sub>2</sub>, ou do fornecimento de serviços de baixo carbono, como energias renováveis, tendo por base a sua sustentabilidade ambiental e custo-eficácia*

**4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***At the end of this UC, the student will have acquired knowledge, skills and competences that will allow him/her to:*

- *Understand the problem of climate change and its significance for humanity, namely its origin and characteristics, and long-term climate scenarios, and how it can be controlled.*
- *Understand the fundamentals of oceanography and how ocean systems relate to the climate system; main impacts of CA on oceanic systems (e.g. salinity, temperature profiles, average seawater level).*
- *Be able to (i) identify the main impacts of climate change on ocean systems, and their consequences for the balance and the services it provides to Humanity; (ii) identify and evaluate the potential of these services for climate mitigation, through CO<sub>2</sub> sequestration, or the provision of low carbon services, such as renewable energy, based on their environmental sustainability and cost-effectiveness.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

1. *Alterações climáticas (AC): causas, características, cenários climáticos. Quadro regulatório global e EU para controlar as AC.*
2. *Fundamentos da Oceanografia (e.g., circulação oceânica regional e global, propriedades da água do mar) e o papel do oceano na regulação do sistema climático. Principais impactos das AC nas características dos sistemas oceânicos (e.g., expansão térmica, salinidade, estratificação). Variabilidade do clima oceânico e índices climáticos.*
3. *Os sistemas oceânicos na mitigação climática: engenharia climática, potencial tecnológico (incluindo o custo-eficácia), potencial de redução e/ou remoção de CO<sub>2</sub>, riscos para a sustentabilidade e desafios de inovação das seguintes opções:*
  - a. *Sequestro e armazenamento de CO<sub>2</sub> no fundo do mar (injeção de CO<sub>2</sub> no fundo do mar); fertilização do oceano.*
  - b. *Matrizes de Permacultura Marinha.*
  - c. *Energias marinhas renováveis: eólica offshore, ondas e marés, correntes oceânicas.*
  - d. *Transporte marítimo, de mercadorias e passageiros.*

**4.4.5. Syllabus:**

1. *Introduction to climate change: causes, characteristics, climatic scenarios. Global and European regulatory framework to control climate change.*
2. *Fundamentals of Oceanography (e.g. regional and global ocean circulation, seawater properties) and the ocean's role and regulation of the climate system. Main impacts of climate change on the characteristics of oceanic systems (e.g. thermal expansion, salinity, stratification). Ocean climate variability and climate indexes.*
3. *Oceanic systems and climate mitigation: climate engineering, technological potential (including cost-effectiveness), CO<sub>2</sub> reduction and / or removal potential, risks to the sustainability of oceanic systems and innovation challenges of the following options:*
  - a. *Sequestration and storage of CO<sub>2</sub> under the sea (injection of CO<sub>2</sub> under the sea); fertilization of the ocean.*
  - b. *Marine Permaculture Arrays.*
  - c. *Renewable marine energies: offshore wind, waves and tides, ocean currents*
  - d. *Maritime transportation, goods and passengers*

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

*A organização dos conteúdos reporta-se diretamente aos objetivos da unidade curricular, em torno de três temáticas principais — alterações climáticas, a sua relação com os sistemas oceânicos e opções que o oceano oferece para a mitigação climática. A estrutura temática dos conteúdos assenta na aquisição de conhecimento de ciência fundamental sobre o funcionamento dos sistemas oceânicos e a sua relação com o sistema climático, bem como de ciência aplicada sobre opções tecnológicas disponíveis, e em desenvolvimento, para usufruir dos serviços dos oceanos para a remoção de CO<sub>2</sub> da atmosfera, tendo por desígnio alcançar a neutralidade carbónica para o Planeta como consagrado no Acordo de Paris.*

*Esta unidade curricular contribui especialmente para os ODS 13 (ação climática) e 14 (proteger a vida marinha).*

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

*The organization of the contents reports directly to the objectives of the course, around three main themes - climate change, its relationship with ocean systems and options that the ocean offers for climate mitigation. The thematic structure of the contents is based on the acquisition of knowledge of fundamental science on the functioning of oceanic systems and their relationship with the climate system, as well as applied science on technological options available, and under development, to take advantage of ocean services for the removal of CO<sub>2</sub> from the atmosphere, with the aim of achieving carbon neutrality for the Planet as enshrined in the Paris Agreement.*

*This curricular unit contributes especially to SDGs 13 (climate action) and 14 (protecting marine life).*

**4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Adotam-se aulas teórico-práticas, por permitir várias opções de formatos de aprendizagem. Os métodos de ensino incluem:*

- a) Aulas com exposição de matérias, com espaço estruturado para a interpelação dos estudantes, usando situações concretas sobre as quais devem manifestar uma opinião e/ou decisão;*
- b) Aulas com apresentação de casos práticos, em particular sobre projetos de mitigação climática a partir dos oceanos, para treinar métodos de análise;*
- c) Trabalho com pesquisa individual.*
- d) Apresentação oral pelos estudantes, para partilha de conhecimentos e treino de comunicação oral e visual.*

*A avaliação é baseada em:*

- 1) Teste teórico (50%, individual);*
- 2) Trabalho de grupo (50%, 2 estudantes): análise de um projeto de mitigação climática (incluindo projetos em fase de I&D) da perspetiva da sustentabilidade dos sistemas oceânicos, potencial de remoção de CO<sub>2</sub> da atmosfera e mais-valia económica. Estes trabalhos serão apresentados em formato workshop, com convidados externos.*

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*Theoretical-practical classes are adopted, as it allows several options for learning formats. Teaching methods include:*

- a) Classes with the presentation of materials, with a structured format to incentivize students to ask questions, using concrete situations on which they must express an opinion and / or decision;*
- b) Classes with presentation of practical cases, in particular on climate mitigation projects, to train analysis methods;*
- c) Work with individual research.*
- d) Oral presentation by students, for sharing knowledge and training in oral and visual communication.*

*The evaluation is based on:*

- 1) Theoretical test (50%, individual);*
- 2) Team work (50%, 2 students): analysis of a climate mitigation project (including projects in the R&D phase) from the perspective of the sustainability of ocean systems, potential for removing CO<sub>2</sub> from the atmosphere and economic added value. These works will be presented in a workshop format, with external guests.*

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

*Os objetivos de aprendizagem incluem (i) a compreensão do problema global das alterações climáticas e a sua relação com os sistemas oceânicos, (ii) o domínio dos processos oceânicos e a sua importância na regulação do clima e como são impactados pelas alterações climáticas, (iii) a capacidade para analisar projetos de remoção de CO<sub>2</sub> pelos sistemas oceânicos, e o que tal significa para a sua sustentabilidade e mais valia económica e social. Os estudantes são treinados para compreender a complexidade das inter-relações clima-oceano, com impacto direto na análise de atividades económicas, e para avaliar, de forma clara, fundamentada e concisa, as opções associadas aos serviços dos oceanos para a mitigação climática.*

*Para este objetivo recorre-se à explicação dos fundamentos teóricos com base em análise de dados, análise de casos práticos de projetos em curso e em desenvolvimento, da perspetiva da sustentabilidade dos sistemas oceânicos, e da oportunidade para a atividade económica. Incentiva-se a pesquisa individual e o trabalho em equipa, sobretudo dedicada ao (i) impacto das alterações climáticas nos sistemas oceânicos e nos serviços que eles fornecem, e ao (ii) papel dos oceanos para a mitigação climática. As atuais expectativas para este último aspeto requerem conhecimento científico interdisciplinar e métodos de análise integrada que assegurem a sustentabilidade dos sistemas oceânicos num clima em mudança.*

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*Learning objectives include (i) understanding the global nature of climate change and its relationship to ocean systems, (ii) mastering ocean processes and their importance in regulating climate and how they are impacted by climate change, (iii) the ability to analyze CO<sub>2</sub> removal projects by ocean systems, and what this means for their sustainability and economic and social added value.*

*Students are trained to understand the complexity of climate-ocean interrelationships, with a direct impact on the analysis of economic activities, and to evaluate, in a clear, reasoned and concise manner, the options associated with*

*ocean services for climate mitigation.*

*For this purpose, theoretical concepts are provided based on data analysis, as well as analysis of practical cases of projects in progress and under development, from the perspective of the sustainability of oceanic systems and the opportunity for economic value. Individual research and teamwork are encouraged, mainly dedicated to (i) the impact of climate change on ocean systems and the services they provide, and (ii) the role of the oceans for climate mitigation. Current expectations for the latter require interdisciplinary scientific knowledge and integrated analysis methods to ensure the sustainability of ocean systems in a changing climate.*

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, et al (2013) Technical Summary. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA*

*IPCC, 2019: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)]. In press.*

*Kris Karnauskas (2020) Physical Oceanography and Climate, Cambridge University Press. 350 pp.*

### Mapa IV - Gestão Marinha e Costeira e Infraestruturas Azuis

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Gestão Marinha e Costeira e Infraestruturas Azuis*

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

*Marine and Coastal Management and Blue Infrastructures*

#### 4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*OTM*

#### 4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

*Semestral / Semester*

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

*84*

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

*TP:28*

#### 4.4.1.6. Créditos ECTS:

*3*

#### 4.4.1.7. Observações:

*<sem resposta>*

#### 4.4.1.7. Observations:

*<no answer>*

#### 4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

*José Carlos Ribeiro Ferreira – TP 28h*

#### 4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

*<sem resposta>*

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

*Visa capacitar os estudantes com os fundamentos e conceitos mais recentes e as estratégias, técnicas e métodos mais inovadores no planeamento e gestão costeira e marinha com ênfase no planeamento ambiental para a sustentabilidade e no desenho e implementação de um plano/projeto e infraestrutura azul que vise a resiliência e sustentabilidade das comunidades costeiras face aos desafios das alterações climáticas, por forma a responder aos ODS.*

*Pretende-se que o estudante desenvolva espírito crítico, capacidades de análise e de resolução de problemas e obtenha os conhecimentos fundamentais relativos ao planeamento, gestão e ordenamento de áreas costeiras e marinhas e desenho e implementação de infraestruturas azuis.*



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

*The goal of this course is to provide the student with the most recent and innovative strategies, techniques and methods of coastal and marine planning and management and blue infrastructures, with an emphasis on environmental planning for sustainability.*

*Students will obtain the fundamental knowledge related to the planning and management of coastal and marine areas and will develop skills for analysis and problem solving with a critical mindset, in order to design and implement plans / projects and blue infrastructures promoting the resilience and sustainability of coastal communities facing climate change challenges, aligned with the SDG.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

- 1) *Planeamento e gestão ambiental, gestão da zona costeira e marinha, planeamento e gestão do espaço marítimo, processos de planeamento. Princípios de integração para a zona costeira e marinha. Os desafios da adaptação às mudanças climáticas. A gestão dos sistemas costeiros e marinhos. A complexidade da gestão costeira e marinha. Metodologias e técnicas de análise, diagnóstico e / ou perspetiva de gestão sustentável. Metodologias de gestão sustentável de recursos, impactos e riscos. Técnicas de avaliação de vulnerabilidade e capacidade de carga.*
- 2) *Infraestrutura azul (IA), gestão de base ecológica de ecossistemas marinhos e costeiros (EBM). Soluções baseadas na natureza (SBN). Gestão ambiental sustentável, adaptável e flexível. Interações entre setores da atividade. Planeamento e delimitação territorial com base em critérios ecológicos. IA e EBM como ferramenta de planeamento e gestão marinha e costeira.*

**4.4.5. Syllabus:**

- 1) *Environmental planning and management, coastal zone management, marine spatial planning, planning process and outcomes. Principles of Integration for Oceans and Coasts. The challenges of climate change adaptation. The management of coastal and marine systems. The complexity of coastal and marine management. Methodologies and techniques for spatial analysis, diagnosis and/or sustainable management perspective. Methodologies for sustainable management of resources, impacts and risks. Vulnerability and carrying capacity assessment techniques.*
- 2) *Blue Infrastructure (BI) Marine and Coastal Ecosystem-based Management (EBM). Nature-based Solutions. Sustainable Adaptive and flexible environmental management. Cross-sectoral interactions between sectors of human activity. Place-based with geographic areas defined by ecological criteria. BI and EBM as marine and coastal planning and management tool.*

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

*As aulas são teórico-práticas e capacitam o estudante com uma visão abrangente dos desafios que se colocam às áreas costeiras e marinhas e dotam-no com as mais recentes e inovadoras metodologias de gestão integrada para a sustentabilidade. A integração da teoria com a prática é conseguida através de visitas de estudo a projetos em curso em que o estudante será confrontado com as decisões a tomar na execução de um plano/projeto com vista à resolução de problemas reais e concretos. Fornecem-se casos de estudo de modo a potenciar a capacidade de reconhecer e compreender as necessidades, com vista à escolha das melhores técnicas e ao enquadramento dos projetos nos instrumentos legislativos disponíveis. Estes aspetos são complementados e reforçados por workshops em contexto real dados por especialistas das diferentes áreas com atuação no terreno.*

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

*The classes are theoretical-practical, empowering the student with a comprehensive view of the coastal and marine areas challenges and providing him with the latest and most innovative methodologies for integrated coastal and marine management. The integration of theory with practice is achieved through field trips to ongoing projects in which the student will be faced with the decisions to be taken in the execution of a plan/project, focusing in solving real and concrete problems. Case studies are provided in order to enhance the ability to recognize and understand the needs, choosing the best techniques for the projects in the framework of the planning instruments. These aspects are complemented and reinforced by workshops given by specialists from different areas.*

**4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*O método de ensino assenta num sistema de Oficina de Trabalho/Atelier em sala de aula com workshop de campo (aulas teórico-práticas), proporcionando um ambiente de aprendizagem inovador, simulando uma equipa de projeto transdisciplinar que apresentará propostas concretas para um território costeiro. As aulas capacitarão os estudantes com competências em trabalho prático e de campo, orientadas para uma aprendizagem "aprendendo-fazendo" através da análise de casos problema (problem-oriented) com a sua resolução (problem-solving), estimulando o pensamento crítico e a autonomia.*

*As horas não presenciais serão orientadas em regime tutorial com recurso ao sistema e-learning.*

*Avaliação contínua com base em:*

- a) *Resolução de casos problema através de exercícios práticos.*
- b) *Frequências das aulas e desempenho durante o semestre.*
- c) *Projeto de grupo com o desenho de um plano ou projeto para a implantação de um processo de gestão integrada e sustentável de uma área costeira e ou marinha sob pressão.*

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The teaching method is based on workshop-model classroom with a field workshop (theoretical-practical classes), providing an innovative learning environment, simulating a transdisciplinary project team that will work out a real problem and present concrete proposals.*

*The classes will provide students with skills in practical and field work, oriented to learning-by-doing through problem-*

*solving, stimulating critical thinking.*

*Non-presential hours will be tutored using the e-learning system.*

*Continuous assessment based on:*

*a) Problem-solving through practical exercises.*

*b) Class frequencies and performance during the semester.*

*c) Teamwork for the design coastal zone sustainable management plan or project for a coastal and marine areas under pressure*

#### **4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os conteúdos programáticos centram-se na compreensão teórica dos conceitos e aplicação das metodologias utilizados no Planeamento e Gestão Costeira e Marinha e Infraestruturas Azuis*

*A teoria é complementada na prática por visitas e trabalho de campo, resultando num plano/projeto integrador para uma área costeira sob pressão, concebido na ótica da sustentabilidade e resiliência às alterações climáticas, alinhado com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 das Nações Unidas, nomeadamente com o ODS 3 - Saúde de qualidade, o ODS 6 - Água potável e saneamento, o ODS 11 - Cidades e comunidades sustentáveis, o ODS 13 - Ação climática, o ODS 14 - Proteger a vida marinha e o ODS 15 - Proteger a vida terrestre e ODS 17 – Parcerias para cumprir os objetivos*

#### **4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*The course contents focus on the theoretical understanding of the concepts and application of the methodologies used in the Marine and Coastal Planning and Management and Blue Infrastructures.*

*Theory is complemented and consolidated in the field trips and with field work in a comprehensive way, in order to achieve an integrated plan or sustainable project for a coastal area under pressure, designed from the perspective of sustainability and resilience to climate change, in line with the Sustainable Development Goals (SDG) of the United Nations Agenda 2030, particularly with the SDG 3 - Good Health and Well-Being, SDG 6 - Clean Water and Sanitation, SDG 11 - Sustainable cities and communities, SDG 13 - Climate Action, SDG 14 - Life below water and SDG 15 - Life on land and SDG 17 Partnerships to achieve goals*

#### **4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Austin, G. 2014. Green Infrastructure for Landscape Planning: Integrating Human and Natural Systems, Routledge*

*Ahlhorn, Frank. 2017. Integrated Coastal Zone Management: Status, Challenges and Prospects. Springer Vieweg.*

*Clark, J. 2018. Coastal Zone Management Handbook. CRC Press.*

*EEA 2015. Exploring nature-based solutions. The role of green infrastructure in mitigating the impacts of weather- and climate change-related natural hazards, EEA report No12*

*Esteban, M., Takagi, H., Shibayama, T. 2015. Handbook of Coastal Disaster Mitigation for Engineers and Planners. Butterworth-Heinemann.*

*Filho, W. 2017. Climate Change Impacts and Adaptation Strategies for Coastal Communities. Springer.*

*Heidkamp, C., Morrissey, J. 2018. Towards Coastal Resilience and Sustainability. Routledge.*

*Masselink, G., Hughes, M., Knight, J. 2011. Introduction to Coastal Processes and Geomorphology. Routledge.*

*Portman, M. 2016. Environmental Planning for Oceans and Coasts: Methods, Tools, and Technologies, Springer*

### **Mapa IV - Biotecnologia Marinha**

#### **4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Biotecnologia Marinha*

#### **4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Marine Biotechnology*

#### **4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*BtM*

#### **4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral / Semester*

#### **4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*84*

#### **4.4.1.5. Horas de contacto:**

*T:21; PL:9*

#### **4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*3*

#### **4.4.1.7. Observações:**

<sem resposta>

#### 4.4.1.7. Observations:

<no answer>

#### 4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Mário Emanuel Campos de Sousa Diniz – T21h; PL: 9h

#### 4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

*Esta unidade curricular (UC) é dirigida a estudantes que pretendam adquirir conhecimentos na área da Biotecnologia azul (marinha). Pretende-se, nesta UC que os estudantes fiquem conhecedores da biodiversidade marinha e o seu potencial biotecnológico em várias áreas científicas (ex: farmacologia, ambiente). Que os alunos adquiram conhecimentos sobre bioprospeção, métodos de cultura de organismos marinhos para extração e identificação de novos produtos. Pretende-se que conheçam alguns exemplos de produtos, utilizados atualmente na investigação e na indústria, e desenvolvidos a partir de recursos marinhos. Que adquiram conhecimentos das metodologias e técnicas existentes para análise e identificação de compostos com potencial biotecnológico. Que adquiram experiência prática na identificação de espécies marinhas e em técnicas utilizadas na análise de compostos extraídos a partir de espécies marinhas. Que adquiram conhecimentos sobre a estratégia nacional e da EU para a biotecnologia.*

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

*The curricular unit (CU) is aimed at students who wish to acquire knowledge in blue (marine) biotechnology. The CU aims to provide students with knowledge on marine biodiversity and its biotechnological potential in several scientific areas (e.g. pharmacology, environment). Acquire knowledge about bioprospecting, animal culture methods and marine plants for extraction and identification of new products for biotechnological applications. Acquire knowledge on some examples of products developed from marine resources. It is intended that they acquire knowledge of existing methodologies and techniques for the analysis and identification of compounds. It is intended that they gain practical experience in the identification of some marine species and techniques used in the analysis of compounds extracted from marine species. They are intended to gain knowledge on the national and EU strategy for blue biotechnology.*

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

*Introdução à Biotecnologia Azul. A economia azul. A biodiversidade marinha e a exploração sustentável dos recursos. Recursos marinhos com potencial biotecnológico. A biosprospeção de recursos marinhos. Produção de organismos marinhos. Otimização dos sistemas de produção para biotecnologia marinha. Modelos biológicos utilizados em biotecnologia marinha. Biomoléculas de origem marinha. Nutracêuticos e cosméticos. Novos biomateriais. A biotecnologia azul como fonte sustentável de alimentos. A biotecnologia azul e formas de energia alternativas sustentáveis. Apresentação de alguns exemplos: enzimas, biopolímeros, biomateriais para a indústria e produtos para as ciências da vida. A biotecnologia marinha e aplicações ambientais. Métodos e técnicas aplicados à biotecnologia marinha. Biosegurança e questões éticas na biotecnologia azul. Perspetivas futuras. Aulas práticas: - identificação de micro e macroalgas; atividade enzimática; fabrico de bioplástico, identificação de proteínas por ELISA*

#### 4.4.5. Syllabus:

*The syllabus is in line with the objectives of the course, covering topics of modern Blue Biotechnology. It is intended to provide solid foundation in Marine biotechnology and modern approaches, rooted in the most modern science and technology developments to prepare students for the scientific challenges of the future in this field. The course includes the new discoveries in Marine biotechnology, both at the theoretical and experimental levels, addressing practical examples from research, industry and blue economy. In laboratory classes different Marine biotechnology techniques are applied, which are in line with the basic concepts discussed on lectures. The analysis and interpretation of experimental data is also addressed.*

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

*Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos da unidade curricular. É privilegiado o ensino de proximidade aos alunos, em particular nas aulas PL, onde são aplicados os conceitos teóricos lecionados nas aulas T, fomentando um ensino ativo e a responsabilidade dos alunos. Nas aulas PL os alunos estão organizados em grupos, num máximo de 4 alunos. Nas aulas T são expostos os conceitos básicos e fundamentais inerentes à Biotecnologia azul (marinha). O conteúdo programático está em consonância com os objetivos da unidade curricular, abordando os aspetos e desenvolvimentos mais recentes da biotecnologia marinha bem como as metodologias de bioprospeção e análise atuais, procurando transmitir ao aluno conhecimentos sólidos e complementares nesta área.*

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

*Demonstration of the coherence of the programmatic contents with the objectives of the curricular unit. The teaching based on the proximity to students is privileged, particularly in PL classes, where the theoretical concepts taught in the T classes are applied, fostering active teaching and student responsibility. In PL classes the students are organized in groups, with a maximum of 4 students. In T classes the basic and fundamental concepts inherent to blue biotechnology are presented. The program content is in line with the objectives of the curricular unit, addressing the latest aspects and developments of marine biotechnology as well as current bioprospecting and analysis methodologies, seeking to convey to the student solid and complementary knowledge in this area.*

#### **4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*1. Condições gerais de participação, frequência e avaliação da UC*

*1. A UC de Biotecnologia Azul (marinha) integra:*

*- Aulas teóricas (T) e práticas de laboratório (PL). As aulas teóricas compreenderão um total de 21h. Serão realizadas 3 sessões práticas de 3h cada.*

*2. O processo de avaliação inclui a discussão dos trabalhos realizados nas sessões práticas, bem como um teste escrito de 2h. Ambas as componentes terão um peso de 50% na nota final.*

*3. O teste decorre no final da UC. Para obter aproveitamento, a classificação no teste terá que ser igual ou superior a 9,5.*

*5. O exame inclui toda a matéria e a classificação neste exame terá de ser igual ou superior a 9,5.*

#### **4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*1. The CU of Blue (marine) Biotechnology consists:*

*- Lectures (T) and laboratory sessions (PL). The T sessions will total 21h. The PL consists in 3 sessions of 3h each.*

*2. The evaluation process includes the discussion of the work done in the laboratory sessions, as well as an assessment of the theoretical part through a 2h written test. Both components will contribute 50% to the final grade in the course.*

*3. Students will take the written test at the end of the CU. To be successful, the average test score must be equal to or greater than 9.5.*

*5. The exam includes the whole theoretical component and as in the written test, the exam score must be equal to or greater than 9.5.*

#### **4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A metodologia de ensino é coerente com os objetivos da unidade curricular.*

*Nas aulas TP serão lecionados os princípios teóricos de cada matéria;*

*Nas aulas PL serão introduzidos os princípios teóricos e práticos das sessões a realizar bem como serão discutidos, no final de cada sessão, a análise e interpretação de resultados experimentais;*

*Nas aulas PL os alunos aplicam técnicas e metodologias utilizadas em estudos bioquímicos (identificação de proteínas por ELISA, atividade enzimática) e que fazem parte do processo de caracterização de compostos em biotecnologia azul.*

*Pretende-se assim que os alunos melhorem a vertente experimental, em particular a análise e interpretação de resultados, desenvolvendo o seu espírito crítico.*

#### **4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*Demonstration of the coherence of teaching methodologies with the learning objectives of the curricular unit. The teaching methodology is consistent with the objectives of the curricular unit.*

*In T classes the theoretical principles of each subject will be taught;*

*In PL classes the theoretical and practical principles of the sessions will be presented and interpretation of experimental results will be discussed at the end of each PL session;*

*In PL classes students apply techniques and methodologies as identification of proteins by ELISA, enzymatic activity, which are also part of the process of characterization of compounds in blue biotechnology.*

*It is intended that students improve their experimental skills, particularly the analysis and interpretation of results, developing their critical spirit.*

#### **4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*1- Handbook of Marine Biotechnology Se-Kwon Kim (Ed.). Springer 2015. DOI 10.1007/978-3-642-53971-8*

*2- OECD (2013), Marine Biotechnology: Enabling Solutions for Ocean Productivity and Sustainability, OECD Publishing.*

*<http://dx.doi.org/10.1787/9789264194243-en>*

*3- Handbook of Marine Macroalgae Biotechnology and Applied Phycology. Se-Kwon Kim, 2012 JohnWiley & Sons, Ltd.*

*4- HANDBOOK OF MARINE MICROALGAE BIOTECHNOLOGY ADVANCES Edited by SE-KWON, 2015 Elsevier Inc.*

### **Mapa IV - Dissertação em Recursos Vivos Marinhos**

#### **4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Dissertação em Recursos Vivos Marinhos*

#### **4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Master Thesis in Marine Living Resources***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***CAM***4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):***Semestral / Semester***4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***840***4.4.1.5. Horas de contacto:***OT:42***4.4.1.6. Créditos ECTS:***30***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Marta Susana Silvestre Gouveia Martins; OT – 42h***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Todos os docentes e investigadores doutorados na área científica principal do curso de Mestrado e aos quais seja atribuída a responsabilidade de orientação científica dos estudantes; OT – 42h***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***O objetivo é a elaboração de uma dissertação sobre um tema na área dos Recursos Vivos Marinhos, que consiste num trabalho individual original, de índole científica, que explore os conhecimentos, aptidões e competências, adquiridos ao longo do ciclo de estudos.**Pretende-se que os estudantes adquiram competências para integrar conhecimentos, lidar com questões complexas, desenvolver soluções e emitir juízos, incluindo reflexões sobre as implicações e responsabilidades éticas e sociais que resultem dessas soluções e desses juízos.**É também objetivo que os estudantes comuniquem e disseminem os resultados e conclusões, nomeadamente através de publicações em conferências científicas e em revistas internacionais com revisão por pares, e à sociedade em geral.***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***The objective is to elaborate a dissertation on a topic in the area of Marine Living Resources, which consists of an original individual work, of a scientific nature that explores the knowledge, skills and competences, acquired throughout the Masters' cycle.**It is intended that students acquire skills to integrate knowledge, deal with complex problems, develop solutions and judgments, including reflections on the implications and ethical and social responsibilities that result from these solutions and judgments.**It is also an objective for the student to communicate and disseminate the results and conclusions, namely through the publications in scientific conferences and in international journals with peer review and to society in general.***4.4.5. Conteúdos programáticos:***Desenvolvimento de trabalho conducente à elaboração de uma dissertação de Mestrado em Recursos Vivos Marinhos, tendo em conta o Plano de Dissertação proposto pelo estudante e pelo orientador, e aprovado pela Comissão Científica do Mestrado.**Os conteúdos programáticos específicos serão muito variáveis, dependendo do tópico escolhido pelo estudante. O estudante desenvolverá a sua Dissertação de Mestrado, na qual deve demonstrar capacidade de proceder à análise e interpretação crítica da bibliografia científica relevante para o tema escolhido, de formular questões de investigação e de aplicar métodos científicos na prossecução dos objetivos enunciados. O estudante deve ainda adquirir capacidade para análise e tratamento de dados.***4.4.5. Syllabus:***Development of work leading to the elaboration of a Master's dissertation in Marine Living Resources taking into account the Dissertation Plan developed and approved by the Masters' Scientific Council.**The specific syllabus contents will be very variable, depending on the topic chosen by the student. The student must*

*demonstrate the ability to proceed to critical analysis and interpretation of the scientific bibliography relevant to the chosen research topic, to formulate research questions and applying scientific methods in pursuit of the stated objectives. The student must also acquire the ability to analyze and process data.*

#### **4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os conteúdos programáticos passam por assegurar que os estudantes possuem um nível aprofundado de conhecimento na área científica do Mestrado, sendo capazes de integrar os conhecimentos e competências adquiridas e aplicá-los em contexto alargado. O processo de desenvolvimento da Dissertação, baseado na pesquisa de informação, aplicação do conhecimento em diferentes enquadramentos científicos e tecnológicos e sua validação, potencia que se alcancem os objetivos definidos.*

*Dada a natureza desta UC, os conteúdos são naturalmente coerentes com os objetivos da UC e com o Plano de trabalhos aprovado previamente pela Comissão Científica do Mestrado.*

#### **4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The syllabus envisages assuring that students acquired a thorough level of knowledge in the field of the scientific area of the Masters, thus enabling an integration of acquired knowledge and skills and their utilization in broader contexts.*

*The thesis development process based upon information research, utilization of knowledge in different scientific and technological frameworks and corresponding validation, enables the achievement of established objectives. Given the nature of this Curricular Unit (UC), the contents are naturally consistent with the objectives of the UC and with the Work Plan previously approved by the Masters' Scientific Council.*

#### **4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A metodologia associada ao desenvolvimento da dissertação baseia-se num processo de orientação, que é assegurado por um docente ou investigador doutorado ou por especialista de mérito reconhecido pela Comissão Científica do Mestrado. O orientador efetuará a orientação em regime tutorial.*

*O estudante fará a apresentação regular dos resultados perante a equipa de investigação onde está inserido e a participação, sempre que possível, em encontros científicos ou outras formas de disseminação para a sociedade.*

*A dissertação será objeto de apreciação e discussão pública perante um júri nomeado de acordo com o regulamento da FCT NOVA.*

#### **4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The methodology associated to thesis development is based on academic supervision, which is performed by a professor or researcher. In some cases, the supervision can also be assured by a specialist whose merit must be recognized by the Scientific Committee of the Master. The supervisor (possibly assisted by a co-supervisor) will monitor the works in a tutorial regime.*

*Regular presentation of research results to the team in which the student is integrated and the participation, whenever possible, in scientific meetings or other forms of dissemination to society.*

*The evaluation of the UC is made by presentation and public discussion before a jury appointed in accordance with the regulations of the FCT NOVA.*

#### **4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*O acompanhamento tutorial por parte do orientador garantirá a orientação necessária para serem assegurados os elevados padrões de qualidade metodológica e de desenvolvimento da investigação, bem como o incentivo à execução dos trabalhos, antecipando as dificuldades que possam surgir no decorrer dos mesmos.*

*Sendo a Dissertação a unidade curricular que finaliza o percurso académico dos estudantes no ciclo de estudos, pretende-se fortalecer ao longo do desenvolvimento da dissertação a sua qualificação profissional, enriquecendo os seus conhecimentos, capacidades e competências. Os estudantes ficarão aptos a resolver desafios e problemas de forma estruturada, rigorosa e a abordar de forma multidisciplinar problemas/soluções relacionados com a exploração sustentável dos recursos vivos marinho, enquadrando-os nos respetivos contextos técnico, científico, económico, social e ambiental.*

*A apresentação regular do seu trabalho dentro e fora do grupo de investigação em que tiver inserido, contribuirão para o desenvolvimento da autonomia e das competências de comunicação e disseminação do conhecimento à comunidade científica e à sociedade em geral.*

#### **4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**

*Tutorial supervision by the advisor will ensure the necessary guidance to ensure the high standards of methodological quality and research development, as well as the incentive to carry out the work, anticipating the difficulties that may arise in the course of the work.*

*Being the Dissertation the curricular unit that ends the academic path of the students in the course, it is designed to strengthen the students' professional qualifications, enriching their knowledge, skills and competences. The students will be able to rigorously solve challenges and multidisciplinary problems related with the exploitation of marine living resources in a structured way, taking into account the scientific, technical, economic, social and environmental contexts.*

*The regular presentation of the scientific findings inside and outside the research group in which the student is developing his dissertation, will contribute to the development of autonomy and communication and dissemination skills.*

#### **4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*A bibliografia será função do trabalho de dissertação que o estudante irá desenvolver, mediante uma adequada pesquisa bibliográfica por ele realizada, sob orientação do supervisor.  
The bibliography depends on dissertation subject chosen by the student.*

#### Mapa IV - Empreendedorismo

##### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Empreendedorismo*

##### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

*Entrepreneurship*

##### 4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*CC*

##### 4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

*Trimestre / Quarter*

##### 4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

*80*

##### 4.4.1.5. Horas de contacto:

*TP:45*

##### 4.4.1.6. Créditos ECTS:

*3*

##### 4.4.1.7. Observações:

*<sem resposta>*

##### 4.4.1.7. Observations:

*<no answer>*

##### 4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

*António Carlos Bárbara Grilo - TP:45*

##### 4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

*<sem resposta>*

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

*O ciclo de estudos pretende motivar os estudantes para o empreendedorismo e para a necessidade da inovação tecnológica.*

*O programa cobre vários tópicos que são importantes para a adoção de uma cultura aberta aos riscos suscitados em processos de criação de novos produtos ou atividades que exigem características empreendedoras.*

*No final desta unidade curricular, os estudantes deverão ter desenvolvido um espírito empreendedor, uma atitude de trabalho em equipa e estar aptos a:*

- 1) Identificar ideias e oportunidades para empreenderem novos projetos;*
- 2) Conhecer os aspetos técnicos e organizacionais inerentes ao lançamento dos projetos empreendedores;*
- 3) Compreender os desafios de implementação dos projetos (ex: mercado, financiamento, gestão da equipa) e encontrar os meios para os ultrapassar;*
- 4) Expor a sua ideia e convencer os stakeholders.*

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

*This course is intended to motivate students for entrepreneurship and the need for technological innovation.*

*It covers a list of topics and tools that are important for new venture creation as well as for the development of creative initiatives within existing enterprises. Students are expected to develop an entrepreneurship culture, including the following skills:*

- 1) To identify ideas and opportunities to launch new projects;*
- 2) To get knowledge on how to deal with technical and organizational issues required to launch entrepreneurial projects;*
- 3) To understand the project implementation challenges, namely venture capital and teamwork management, and find the right tools to implement it;*
- 4) To show and explain ideas and to convince stakeholders*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*O empreendedorismo como estratégia de desenvolvimento pessoal e organizacional. Processos de criação de ideias. A proteção da propriedade intelectual: patentes e formalismos técnicos. A gestão de um projeto de empreendedorismo: planeamento; comunicação e motivação; liderança e gestão de equipas Marketing e inovação para o desenvolvimento de novos produtos e negócios. O plano de negócios e o estudo técnico financeiro. Financiamento e Sistemas de Incentivos: formalidades e formalismos. A gestão do crescimento e o intraempreendedorismo.*

**4.4.5. Syllabus:**

*Strategy for entrepreneurship. Ideation and processes for the creation of new ideas. Industrial property rights and protection: patents and technical formalities. Managing an entrepreneurial project: planning; communication and motivation; leadership and team work. Marketing and innovation for the development of new products and businesses. Business plan and entrepreneurial finance. System of Incentives for young entrepreneurs. Managing growth and intrapreneurship.*

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

*O conteúdo programático foi desenhado para incentivar o estudante ao empreendedorismo e à perceção e análise da envolvente em busca de oportunidades de negócio, de forma a que consiga aplicar os conhecimentos adquiridos:*

- 1) na transformação de conhecimento científico em ideias de negócio;*
- 2) na criação, seleção e desenvolvimento de uma ideia para um novo produto ou serviço;*
- 3) na elaboração de um plano de negócio e de um plano de marketing;*
- 4) na exposição das suas ideias em curto tempo e em ambientes stressantes.*

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

*The syllabus was designed to encourage the student for entrepreneurship and for the perception and analysis of new business opportunities; with this program, the student may apply the knowledge provided:*

- 1) to transform scientific knowledge in business ideas;*
- 2) to create, select and develop an idea for a new product or service;*
- 3) to draw a business plan and a marketing plan;*
- 4) to better explain and present its ideas in a short time and stressed environments.*

**4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Este CE será ministrado a estudantes dos 4º ou 5º anos dos programas de 2º ciclo. O programa é dimensionado para decorrer entre o 1º e o 2º semestre, num período de 5 semanas, envolvendo um total de 45 horas presenciais, organizadas em 15 sessões de 3 horas e exigindo um esforço global de 3 ECTS.*

*As aulas presenciais baseiam-se na exposição dos conteúdos do programa. Os estudantes serão solicitados a aplicar as competências adquiridas através da criação e desenvolvimento de uma ideia (produto ou negócio). As aulas integrarão estudantes provenientes de diversos cursos com vista a promover a integração de conhecimento derivado de várias áreas científicas e envolverão professores e "mentores" com background diverso em engenharia, ciência, gestão e negócios.*

*A avaliação compreende a apresentação e defesa da ideia num elevator pitch e do respetivo relatório (realizado em grupo de 4-5 elementos). A apresentação contribuirá com 60% e o relatório com 40% para a nota final.*

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*This course is directed to students from the 4th and 5th years of the 2nd cycle (Master). The program was designed for a duration of 5 weeks, with a total of 45 hours in class (15 sessions of 3 hours each) - 3 ECTS.*

*Classes are based in an exposition methodology. Students will be asked to apply their skills in the creation and development of an idea, regarding a new product or a new business. Classes integrate students from different study programs to promote the integration of knowledge derived from various scientific areas and involve academic staff and "mentors" with diverse background in engineering, science, management and business. Students evaluation is based on the development and presentation of an idea/project in an elevator pitch, and its report. The work should be developed in teams of 4-5 members. The presentation should account for 60% of the final mark and the report 40%.*

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

*Considerando o tempo disponível (5 semanas), a metodologia de ensino preconiza que em cada semana sejam discutidos e trabalhados (em grupo) os temas apresentados, os quais tinham sido definidos nos objetivos de aprendizagem.*

*Na 1ª semana os temas a abordar estão relacionados com os aspetos estratégicos do empreendedorismo, a geração de ideias, a liderança e a gestão de equipas; como resultado os estudantes deverão constituir e organizar as suas equipas para poderem definir o problema que se pretende resolver. Na 2ª semana, os temas apresentados permitirão que o estudante possa evoluir no seu projeto acrescentando opções de soluções ao problema identificado na semana interior e proceder à seleção de uma delas. Na 3ª semana, a abordagem ao mercado e às condições de comercialização viabilizarão a concretização do plano de marketing.*

*Na 4ª semana, abordar-se-ão os aspetos relacionados com a viabilidade financeira do projeto, possibilitando a realização do respetivo plano de negócio e do seu financiamento. Na última semana, abordar-se-á o processo de exposição da ideia aos potenciais interessados, tendo os estudantes que realizar a apresentação e defesa do seu projeto num elevator pitch, perante um júri.*

*Neste sentido, a metodologia privilegia*



- 1) a apresentação de casos práticos e de sucesso;
- 2) a promoção de competências nos domínios comportamentais, nomeadamente, no que respeita ao desenvolvimento do sentido crítico, à defesa de ideias e argumentos baseados em dados técnico-científicos, à tolerância e capacidade de gestão de conflitos em situações adversas e stressantes;
- 3) a participação dos estudantes nos trabalhos colocados ao longo da unidade curricular e a sua apresentação.

#### 4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

*Considering the available time (5 weeks), the teaching methodology praises that, in each week, the subjects presented and defined in the learning objectives are discussed and worked (in groups). In the first week, the subjects introduced to students are related with entrepreneurial strategic issues, generation of ideas, leadership and work team management; as a result, the students will have to organize their teams to be able to define the problem. In the 2nd week, the subjects presented will allow the student to pursue its project; they have to consider different options for the problem identified in the previous week. In the 3rd week, the market related issues are approached, and the students are asked to build a marketing plan. In the 4th week, financial issues are addressed, making it possible to accomplish a business plan. In the last week, the process of how to expose the idea to potential stakeholders is addressed; the students are required to present and argue their project in an elevator pitch.*

*This methodology gives priority to:*

- 1) the presentation of practical and successful cases;
- 2) the promotion of soft skills, namely, in what concerns to the development of critical thinking, the defense of ideas and arguments based on technical-scientific data, to the tolerance and capacity of dealing with conflicts in adverse and stressful situations;
- 3) the participation of the students in practical works and assessments and their presentation.

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

##### *Books*

*Burns, P. (2010). Entrepreneurship and Small Business: Start-up, Growth and Maturity, Palgrave Macmillan, 3rd Ed.*  
*Kotler, P. (2011). Marketing Management, Prentice-Hall*  
*Shriberg, A. & Shriberg (2010). Practicing Leadership: Principles and Applications, John Wiley & Sons, 4th Ed.*  
*Spinelli, S. & Rob Adams (2012). New Venture Creation: Entrepreneurship for the 21st Century. McGraw-Hill, 9th Ed.*  
*Byers, Thomas H., Dorf R. C., Nelson, A. (2010). Technology Ventures: From Idea to Enterprise, 3rd Ed., McGraw-Hill*  
*Hisrich, R. D. (2009). International Entrepreneurship: Starting, Developing, and Managing a Global Venture, Sage Publications, Inc*  
*Hisrich, R.D., Peters, M. P., Shepherd, D.A. Entrepreneurship, 7th Ed., McGraw-Hill, 2007*  
*Journals*  
*Entrepreneurship Theory and Practice*

## 4.5. Metodologias de ensino e aprendizagem

### 4.5.1. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos:

*As metodologias utilizadas promovem processos ativos de aquisição de conhecimentos e o desenvolvimento da capacidade criativa, o espírito crítico e as competências de trabalho autónomo e em equipa. As UC baseiam-se em aulas teóricas, teórico-práticas e práticas (laboratório e campo), e os docentes têm autonomia para utilizarem as estratégias metodológicas mais adaptadas aos objetivos de aprendizagem dessas UC. A inserção do estudante no contexto real, quer seja em equipas de investigação e/ou no meio empresarial e social, através de estágios, seminários e workshops promove a consciencialização e visão integrada sobre os problemas e soluções relacionados com os recursos vivos marinhos, de modo a potenciar a capacidade do estudante em reconhecer e compreender as melhores abordagens e técnicas, e o seu enquadramento nos instrumentos legislativos disponíveis. A apresentação oral dos trabalhos visa desenvolver a capacidade de organização de informação e síntese, e qualidades de comunicação.*

### 4.5.1. Evidence of the teaching and learning methodologies coherence with the intended learning outcomes of the study programme:

*The methodologies used aim to promote active processes of knowledge acquisition and the development of the creative capacity, critical thinking and autonomous and teamwork skills. The CUs are based on theoretical, theoretical-practical and practical classes (laboratory and field), and teachers have the autonomy to use methodological strategies best suited to the learning objectives of the CUs. The insertion of the student in the real context, whether in research teams and/or in the business and social environment, through internships, seminars and workshops promotes awareness and an integrated vision of the problems and solutions related to marine living resources, in order to enhance the student's ability to recognize and understand the choice of the best approaches and techniques, and their framing in the available legislative instruments. The oral presentation of the assignments aims to develop organizational and communication skills.*

### 4.5.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho que será necessária aos estudantes corresponde ao estimado em créditos ECTS:

*A verificação da correspondência entre a carga média de trabalho (horas em contacto docente em aulas teóricas e teórico-práticas, aulas práticas e laboratoriais, seminários, workshops, assim como em autonomia como o estudo, projetos, trabalhos e avaliação) e os ECTS é efetuada pelo coordenador e comissão científica do MRVM, com base na informação fornecida pelos responsáveis pelas unidades curriculares. Esta informação é baseada nas respostas solicitadas ao estudante, sobre o número de horas que dispensou para concretização de cada peça de avaliação ou de*

*trabalho em autonomia ou em grupo. No final de cada UC, o docente responsável faz a contabilidade por estudante e avalia os desvios (positivos e negativos) face ao esperado, correspondente aos ECTS da respetiva UC.*

#### **4.5.2. Means to verify that the required students' average workload corresponds the estimated in ECTS credits:**

*The verification of the correspondence between the average workload (hours in teacher contact in theoretical and theoretical-practical classes, practical and laboratorial classes, seminars, workshops, as well as in autonomy such as study, projects, essays and evaluation) and the ECTS is carried out by the coordinator and scientific committee of the Masters course, based on the information provided by those responsible for the curricular units. This information is based on the answers requested from the student, on the number of hours spent to carry out each piece of assessment or work in autonomy or in groups. At the end of each CU, the responsible teacher does the accounting per student and assesses the deviations (positive and negative) from the expected, corresponding to the ECTS of the respective CU.*

#### **4.5.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Para cada UC são definidos os objetivos de aprendizagem, e disponibilizados de forma digital numa Plataforma de informação académica oficial da FCT (CLIP) e/ou no Sistema Moodle. A descrição das UC incluirá também os métodos de avaliação, o modo de funcionamento, sumários das aulas e outra informação relevante. Compete ao responsável que as peças de avaliação tenham uma correspondência direta com aqueles objetivos. A coordenação do Mestrado, apoiada pela Comissão Científica (CC), garante a adequação da avaliação aos objetivos das UC, com base em informação disponível, incluindo inquéritos aos estudantes e tem um papel ativo na calendarização das avaliações. Relativamente à Dissertação, existirá um acompanhamento do orientador e do CC do Mestrado através da aprovação dos planos de trabalhos.*

#### **4.5.3. Means of ensuring that the students assessment methodologies are adequate to the intended learning outcomes:**

*For each CU, the learning objectives are defined and made available digitally in an official academic information platform of the FCT (CLIP) and/or the Moodle System. The CUs descriptions will also include the assessment methods, the mode of operation, class summaries and other relevant information. It is up to the responsible of the CU, that the assessment pieces have a direct correspondence with those objectives. The coordination of the Master, supported by the Scientific Committee (SC), ensures the adequacy of the assessment to the objectives of the CU, bases on the available information, including student surveys, and plays an active role in the scheduling of assessments. Regarding the Dissertation, there will be a follow-up by the coordinator and the Master SC through the approval of the work plans.*

#### **4.5.4. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável):**

*Os dois primeiros semestres contemplam UC com uma forte componente de aprendizagem prática em contexto laboratorial e campo onde os estudantes desenvolvem trabalhos de investigação e obtêm competências tanto ao nível do planeamento e execução do trabalho, como do registo, análise, discussão e apresentação dos resultados obtidos. No 3º semestre é encorajada a participação dos estudantes em atividades científicas e de inovação, que lhes permitam o acesso aos recursos existentes nos centros de investigação de excelência da FCT NOVA e das instituições associadas a este mestrado. As dissertações poderão corresponder a trabalhos de natureza científica, envolvendo a integração de saberes e dando origem a publicações científicas em conferências ou revistas científicas, com revisão interpar. Poderão também corresponder a trabalhos mais vocacionados para a exploração de produtos e processos inovadores, com elevado impacto societal, seja no mercado e/ou envolvendo atores sociais.*

#### **4.5.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities (as applicable):**

*The two first semesters include Courses with a strong emphasis on hand-on learning both in the lab and in the field. Students will develop projects to gain skills in planning and executing research work including collection, analysis, discussion and presentation of results. The third trimester students will be asked to engage in R&D task in NOVA's research center and external partners. The final thesis could either be the result of research work leading to peer-reviewed publication or of projects related to product development and innovation in collaboration with stakeholders.*

## **4.6. Fundamentação do número total de créditos ECTS do ciclo de estudos**

---

### **4.6.1. 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 DL-74/2006, na redação dada pelo DL-65/2018:**

*O Mestrado em Recursos Vivos Marinhos exige a realização de um total de 90 ECTS, distribuídos em três semestres letivos, com uma repartição de 30 ECTS em cada semestre. Para serem atingidos os objetivos de formação propostos, foram definidos dois semestres curriculares e um semestre dedicado à realização do trabalho de investigação conducente à elaboração da dissertação. É de salientar a existência da UC "Plano de Dissertação" no 2º semestre onde se pretende que os estudantes elaborem o plano da dissertação que irão realizar no semestre seguinte, proporcionando, assim, a possibilidade de iniciar a execução do seu plano de trabalhos, imediatamente, com início do 3º semestre.*

### **4.6.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles 8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of DL no. 74/2006, republished by DL no. 65/2018:**

*The Master's in Marine Living Resources requires the completion of a total of 90 ECTS, distributed in three academic semesters, with a breakdown of 30 ECTS in each semester. In order to achieve the proposed training objectives, two curricular semesters and one semester dedicated to carrying out the research work leading to the elaboration of the dissertation were defined. It is worth noting the existence of the UC in the 2nd semester where it is intended that students prepare the dissertation's plan that they will carry out in the next semester, thus providing the possibility of starting the execution of their work plan immediately, with the beginning of the 3rd semester.*

#### 4.6.2. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

*Em todos os ciclos de estudos da FCT NOVA, os ECTS atribuídos a uma dada UC são múltiplos de três. Assim, as UC do Mestrado em Recursos Vivos Marinhos têm 3 ou 6 ECTS, de acordo com o nº de horas de trabalho previstas, usando a correspondência de 28 horas de trabalho para 1 crédito ECTS. O número de ECTS de cada UC foi validado pelo seu responsável e pelos docentes envolvidos na mesma, tendo em conta os resultados de aprendizagem pretendidos, as metodologias de ensino utilizadas e a preocupação de não gerar uma carga de trabalho excessiva ao estudante.*

#### 4.6.2. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

*In all FCT NOVA study cycles, the ECTS assigned to a given CU are multiples of three. Thus, the CUs of the Master's Degree in Marine Living Resources have 3 or 6 ECTS, according to the number of expected work hours, using the correspondence of 28 working hours for 1 ECTS credit. The number of ECTS of each CU was validated by its supervisor and by the teachers involved in it, considering the intended learning outcomes, the teaching methodologies used and the concern not to generate an excessive workload for the student.*

### 4.7. Observações

#### 4.7. Observações:

*n/a*

#### 4.7. Observations:

*n/a*

## 5. Corpo Docente

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

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

*Marta Susana Silvestre Gouveia Martins*

*Maria Paula de Oliveira Sobral*

### 5.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

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

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Vínculo/ Link	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment regime	Informação/ Information
Eleni Kelasidi	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea I) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Modeling, Control and Energy Efficiency of Underwater Snake Robots	10	<a href="#">Ficha submetida</a>
Vahid Hassani	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Electrical Engineering- Control Engineering	10	<a href="#">Ficha submetida</a>
Narcisa Bandarra	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea I) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Biociências	10	<a href="#">Ficha submetida</a>
Patrícia de Jesus Gonçalves	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea I) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Ciências do Mar	10	<a href="#">Ficha submetida</a>
André dos Santos Franca	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea I) do DL-74/2006, na		Ciências do Ambiente	10	<a href="#">Ficha submetida</a>

Gaspar Valente			redação fixada pelo DL-65/2018)			
Pedro Pousão - Ferreira	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Nutrição Marinha	10	Ficha submetida
Maria Assunção Cristas	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Direito	100	Ficha submetida
António Carlos Bárbara Grilo	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Gestão Industrial - Comércio Electrónico	100	Ficha submetida
Bruno João Nogueira Guerreiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Francisco Manuel Freire Cardoso Ferreira	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
Hugo Manuel Brito Águas	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Eng. de Materiais	100	Ficha submetida
José Barata Oliveira	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
José Carlos Ribeiro Ferreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Ambiente e Sustentabilidade	100	Ficha submetida
José Ricardo Franco Tavares	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química	100	Ficha submetida
Lia Maldonado Teles de Vasconcelos	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia do Ambiente / Sistemas Sociais	100	Ficha submetida
Maria da Graça Madeira Martinho	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
Maria Júlia Fonseca de Seixas	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
Maria Paula Baptista da Costa Antunes	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia do Ambiente - Sistemas Ambientais	100	Ficha submetida
Maria Paula de Oliveira Sobral	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Ciências do Ambiente	100	Ficha submetida
Mário Emanuel Campos de Sousa Diniz	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Ciências do Ambiente	100	Ficha submetida
Marta Susana Silvestre Gouveia Martins	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Ambiente	100	Ficha submetida
Mónica Maria Borges Mesquita	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Ciências da Educação	100	Ficha submetida
Paula Cristina Urze	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Sociologia Económica e das Organizações	100	Ficha submetida
Rita Branquinho	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Outro	Nanotecnologias e Nanociências	100	Ficha submetida
Rita Maurício Rodrigues	Professor Associado ou	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na	Engenharia Sanitária	100	Ficha submetida

Rosa	equivalente		redação fixada pelo DL-65/2018)			
Rui Jorge Fernandes Ferreira dos Santos	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia do Ambiente/Ciências Sociais/Economia do Ambiente	100	Ficha submetida
Rui Nascimento Igreja	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Eng. Materiais / Microelectrónica e Optoelectrónica	100	Ficha submetida
Theo Rangel Correia da Silva Fernandes	Assistente ou equivalente	Mestre	Outro	Engenharia do Ambiente	70	Ficha submetida
Tomás Augusto Barros Ramos	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
					<b>2330</b>	

<sem resposta>

#### 5.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

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

###### 5.4.1.1. Número total de docentes.

29

###### 5.4.1.2. Número total de ETI.

23.3

##### 5.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos integrados na carreira docente ou de investigação (art.º 3 DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018).

**5.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos integrados na carreira docente ou de investigação (art.º 3 DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018).\*** / "Career teaching staff" – teachers of the study programme integrated in the teaching or research career.\*

Vínculo com a IES / Link with HEI	% em relação ao total de ETI / % of the total of FTE	
Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	6.4377682403433	10
Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	86.266094420601	10
Outro	7.2961373390558	100

##### 5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor

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

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	22.6	96.995708154506

##### 5.4.4. Corpo docente especializado

**5.4.4. Corpo docente especializado / Specialised teaching staff.**

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI) / PhDs specialised in the fundamental area(s) of the study programme (% total FTE)	14.3	61.37339055794

Não doutorados, especializados nas áreas fundamentais do CE (% total ETI) / Staff specialised in the fundamental areas of the study programme not holding PhDs in these areas (% total FTE)	0.7	3.0042918454936
Não doutorados na(s) área(s) fundamental(is) do CE, com Título de Especialista (DL 206/2009) nesta(s) área(s) (% total ETI) / Specialists not holding a PhD, but with a Specialist Title (DL 206/2009) in the fundamental area(s) of the study programme (% total FTE)	0	0
% do corpo docente especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% total ETI)		64.377682403433
% do corpo docente doutorado especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% docentes especializados)		95.333333333333

#### 5.4.5. Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados (art.º 29.º DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)

##### 5.4.5. Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados (art.º 29.º DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018) / Teaching Staff integrated in Research Units of the Institution, its subsidiaries or integrated centers (article 29, DL no. 74/2006, as written in the DL no. 65/2018)

Descrição	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados / Teaching Staff integrated in Research Units of the Institution, its subsidiaries or integrated centers	21.3	91.416309012876

#### 5.4.6. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.

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

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos de carreira com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Career teaching staff of the study programme with a link to the institution for over 3 years	21	90.128755364807 23.3
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	0	0 23.3

#### Pergunta 5.5. e 5.6.

#### 5.5. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

*Universidade NOVA de Lisboa:*

*A avaliação de desempenho dos docentes é realizada a partir de um sistema de avaliação que tem como finalidade a avaliação daqueles em função do mérito e a melhoria da Qualidade da atividade prestada, em conformidade com os Estatutos da NOVA. Este sistema encontra-se regulamentado pelo Regulamento de Avaliação do Desempenho dos Docentes e Alteração do Posicionamento Remuneratório da NOVA e por regulamentação própria da UO. Com base nos resultados dos processos de avaliação, é elaborado um diagnóstico de necessidades de formação, contribuindo para o desenvolvimento profissional dos docentes.*

#### 5.5. Procedures for the assessment of the teaching staff performance and measures for their permanent updating and professional development.

*Universidade NOVA de Lisboa:*

*The assessment of the teaching staff performance is carried out through an evaluation system whose purpose is to evaluate them according to their merit and improve the Quality of the activity provided, according to the Statutes of NOVA. The Regulation regulates this system for Teachers' Performance Evaluation and Change of Remuneratory Positioning of NOVA and specific regulations of the OU. Based on the results of the evaluation processes, a diagnosis of training needs is prepared, contributing to the teachers' professional development.*

#### 5.6. Observações:

*A participação dos investigadores e professores do IPMA, OsloMet e SINTEF como docentes neste ciclo de estudos será acomodada através de protocolos entre a FCTNOVA e estas instituições, no âmbito de contratos de professor auxiliar. A contribuição destas instituições inclui ainda intercâmbio de estudantes para a realização de teses de mestrado no âmbito deste ciclo de estudos e o estreitamento das relações bilaterais com a FCTNOVA, aspetos a integrar o clausulado destes protocolos. Este modelo mereceu a aprovação das instituições envolvidas, que será desenvolvido na sequência da apreciação da presente proposta. Em anexo, encontram-se cartas de suporte destas instituições.*

*É de salientar também que, recentemente, foi aprovado pelas EEA grants – Educação, o financiamento do projeto Marine Science, Technology and Society Education Programme (EEA.BG.CALL5.007.2020), que será coordenado pela FCT NOVA e que conta como o IPMA e a OsloMet (também participantes na presente proposta MRVM), e que tem como*

*objetivo o desenvolvimento, divulgação e implementação de um programa de pós-graduação em Marine Science, Technology and Society, com duas edições (2022-2023). Com este financiamento pretende-se dinamizar e fortalecer a cooperação e a troca de conhecimento entre estas instituições, bem como promover o intercâmbio de estudantes e docentes, o que definitivamente irá potenciar o sucesso da nova oferta de 2º ciclo aqui proposta, o MRVM.*

#### **5.6. Observations:**

*Researchers and professors from IPMA, OsloMet e SINTEF will participate in this Master's Program under established protocols between these institutions and FCT NOVA. Student interchange between NOVA and these external partners for performing the thesis work and strengthening of bilateral collaboration are aspects to be included in these protocols. This model of collaboration was approved by all partners as stated in support letters (see annex).*

*It should also be noted that, recently, the financing of the Marine Science, Technology and Society Education Program project (EEA.BG.CALL5.007.22020), which will be coordinated by FCT NOVA and which counts with the IPMA and OsloMet (also participating in this MRVM proposal), which aims to develop, publicize and implement a graduate program in Marine Science, Technology and Society, with two editions (2022-2023). This funding will boost and strengthen cooperation and the exchange of knowledge between these institutions, as well as to promote the exchange of students and professors, which will definitely boost the success of the new 2nd cycle offer proposed here, the MRVM.*

## **6. Pessoal Não Docente**

### **6.1. Número e regime de tempo do pessoal não-docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.**

*Os Departamentos envolvidos na lecionação deste ciclo de estudos têm um conjunto de funcionários administrativos e de laboratório, que estará disponível para tarefas de apoio às aulas e aos projetos a realizar no âmbito deste Mestrado. Conta-se ainda com o apoio dos serviços gerais, nomeadamente a Divisão de Apoio Técnico, a Divisão Académica, a Divisão de Informática, a Divisão de Recursos Financeiros, os órgãos de Gestão (Conselho de Gestão, Conselho Científico, Conselho Pedagógico) e o gabinete de Mobilidade Internacional. O pessoal alocado pode ser variável, dependendo das necessidades.*

### **6.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study programme.**

*The Departments involved in teaching this cycle of studies have a large number of administrative and laboratory employees, who are available for tasks to support classes and projects to be carried out under the Master's programme. There is also support of the general services, namely the Technical Support Division, the Academic Division, the Informatics Division, the Financial Resources Division, the Management agencies (Management Council, Scientific Council, Pedagogical Council) and the International Mobility office. The staff allocated can vary as needed.*

### **6.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.**

*O corpo administrativo que assegura os processos de gestão académica do ciclo de estudos é coordenado por técnicos com formação superior. O pessoal técnico (de apoio informático, de gestão académica e de recursos bibliográficos) possui formação superior ou ao nível de 12º ano de escolaridade que lhe permite assegurar a realização das tarefas de forma adequada.*

*Os técnicos de laboratório e de oficinas podem ter diferentes qualificações, que vão desde o ensino básico a formação superior ao nível do mestrado, tendo igualmente frequentado, principalmente nos menos qualificados, cursos/ações de formação adequadas às suas funções. O corpo de técnicos de laboratório tem muita experiência de apoio às aulas e assistência à realização dos trabalhos práticos no âmbito da dissertação dos estudantes.*

### **6.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.**

*Staff in charge of the academic management procedures of the study cycle is supervised by graduate senior technicians. The technical staff (computer support, academic management and bibliographic resources) has higher education or at the 12th year of schooling that allows them to ensure that the tasks are carried out properly. Laboratory and workshop technicians may have different qualifications, ranging from basic education to higher education at master's level, having also attended, mainly in the less qualified, training courses suited to their functions.*

### **6.3. Procedimento de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.**

*Universidade NOVA de Lisboa:*

*A avaliação de desempenho dos colaboradores em regime de direito público segue o acima exposto.*

*Para os colaboradores com contratos de direito privado está definida no Regulamento de Avaliação do Desempenho de Trabalhadores Não Docentes e Não Investigadores em Regime de Contrato de Trabalho e dos Titulares dos Cargos de Direção Intermédia ao abrigo do Código do Trabalho da NOVA (Reg. n.º 694/2020, 21/08).*

*Com base nos resultados dos processos de avaliação, é elaborado um diagnóstico de necessidades de formação, contribuindo para o desenvolvimento profissional.*

### **6.3. Assessment procedures of the non-academic staff and measures for its permanent updating and personal development**

*Universidade NOVA de Lisboa:*

*The performance assessment of employees under public law follows the above.*

*It is defined in the Reg. for employees with private law contracts for the Performance Evaluation of Non-Teaching and Non-Researchers Employees under Employment Contract and of Holders of Intermediate Management Positions under the NOVA Labour Code (Reg. no. 694/2020, 21/08).*

*Based on the results of the evaluation processes, a diagnosis of the training needs is prepared, contributing to the professional development.*

## 7. Instalações e equipamentos

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

*A FCT NOVA e os seus centros R&D que dão suporte a este mestrado (ver ponto 8.1), dispõem de instalações de elevado nível e qualidade, completamente adequadas às exigências de um ensino e investigação de excelência no contexto deste ciclo de estudos. As instalações incluem laboratórios de manutenção e cultivo de animais aquáticos, e culturas celulares, laboratórios de ensino e de investigação com equipamento adequado às áreas do ciclo de estudos. As diferentes salas de aula/laboratórios estão equipadas com data show e sistema de videoconferência e wireless. O campus está coberto por rede wireless, possui uma Biblioteca, com uma área de 6500 m<sup>2</sup>, cantinas, espaços verdes e residência universitária com capacidade para receber estudantes, professores e investigadores convidados. Adicionalmente, e para o enquadramento das dissertações, estão ainda disponíveis os laboratórios e equipamentos de investigação de outros polos do MARE e dos parceiros deste mestrado (o IPMA, o SINTEF e a OsloMet).*

### 7.1. Facilities used by the study programme (lecturing spaces, libraries, laboratories, computer rooms, ...):

*FCT NOVA and its R&D centers (see point 8.1) have high-quality facilities, fully suited to the demands of excellent teaching and research in the context of this cycle of studies. The facilities include laboratories for the maintenance and cultivation of aquatic animals, and cell cultures, teaching and research laboratories with equipment suitable for the areas of the study cycle. The different classrooms/laboratories are equipped with data show and videoconference systems as well as wireless. The campus is covered by a wireless network, it has a library with an area of 6500 m<sup>2</sup>, canteens, green spaces and a university residence with capacity to receive students, professors and guest researchers. Additionally, and for the framework of the Master's Theses, laboratories and research equipment from other MARE poles and from the partners of this Master's (IPMA, SINTEF and OsloMet) are also available.*

### 7.2. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TIC):

*A FCT NOVA, através dos seus centros de investigação (avaliados como Excelente pela Fundação para a Ciência e Tecnologia) e as 3 instituições que colaboram neste mestrado (IPMA, SINTEF e OsloMet), dispõem de laboratórios devidamente equipados para as aulas práticas e trabalhos de investigação (dissertação), destacando-se:*

- Equipamento para trabalho de campo*
- Laboratórios climatizados para manutenção, cultivo e experimentação de organismos vivos (com sistema de arejamento e circuito de água salgada)*
- Laboratório de cultura de células devidamente equipada (câmara de fluxo laminar, incubadoras)*
- Leitor de microplacas, termocicladores e realtime; sequenciador de DNA, Chemidoc; equipamento ótico (direto, invertido, contraste e fluorescência)*
- Cromatógrafos, espectrofotómetros, HPLC, etc.*
- Equipamentos informáticos e software, incluindo infraestruturas computacionais associadas aos projetos de investigação quando tal for necessário*
- Sistemas de aquacultura*
- Laboratório de robótica e automação*

### 7.2. Main equipment or materials used by the study programme (didactic and scientific equipment, materials, and ICTs):

*FCT NOVA, the research centers located there (rated as Excellent by the Foundation for Science and Technology) and the 3 institutions that collaborate in this Master's (IPMA, SINTEF and OsloMet), have properly equipped laboratories for practical classes and assignments. research (dissertation). Including:*

- field work equipment (environmental sensors, underwater robotics, etc).*
- acclimatized laboratories for the maintenance and cultivation of marine organisms (with ventilation system and salt water circuit).*
- Properly equipped cell culture laboratory (laminar flow chamber, incubators).*
- Microplate reader, thermal cyclers and realtime; DNA sequencer, Chemidoc; optical equipment (direct, inverted, contrast and fluorescence)*
- chromatographs, spectrophotometers, HPLC, etc.*
- computer equipment and software, including computer infrastructure associated with research projects when necessary.*
- aquaculture systems*
- aquaculture autonomous and robotics lab*



## 8. Atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível.

### Pergunta 8.1. a 8.4.

8.1. Unidade(s) de investigação, no ramo de conhecimento ou especialidade do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica.

<https://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/research-centers/formId/a7ae6164-9b10-f0ed-e607-6139c7fa9210>

8.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, em revistas de circulação internacional com revisão por pares, livros ou capítulos de livro, relevantes para o ciclo de estudos, nos últimos 5 anos.

<https://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/a7ae6164-9b10-f0ed-e607-6139c7fa9210>

8.3. Mapa-resumo de atividades de desenvolvimento de natureza profissional de alto nível (atividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços ou formação avançada) ou estudos artísticos, relevantes para o ciclo de estudos:

<https://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/high-level-activities/formId/a7ae6164-9b10-f0ed-e607-6139c7fa9210>

8.4. 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.

- *Marine Science, Technology and Society Education Programme (2021). EEA grant (EEA.BG.CALL5.007.2020)*
- *EMPORIA4KT - Empower academia for knowledge transfer for value creation in the Atlantic Area (EAPA\_842/2018).*
- *CRESTING, Circular Economy: Sustainability Implications and Guiding Progress. ETN-ITN-2017 (ID: 765198), EC Horizon 2020 – EU.1.3.1.*
- *CAPonLITTER - Capitalising good coastal practices and improving policies to prevent marine litter. Programa Interreg Europe Code: PGI06172.*
- *PLASTOX – Direct and indirect effects of microplastics on marine organisms. Ecotoxicological effects of microplastic. (JPIOCEANS/0003/2015), with SINTEF, Noruega.*
- *i-Plastic - Dispersion and impacts of micro- and nano-plastics in the tropical and temperate oceans: from regional land-ocean interface to the open ocean. (MICROPLAST/0003/2018).*
- *3Qs para a Qualidade - Desenvolvimento de sensores moleculares e tecnologia para avaliação da qualidade dos produtos da pesca. (PTDC/MAR-BIO/6044/2014).*
- *OceanWISE – Reducing EPS marine litter in the North East Atlantic, Projeto Europeu FEDER (EAPA 252/2016)*
- *I9+ PROALGA - Inovação na Utilização de Recursos Marinhos (MAR 2020: 16-01-03-FMP-0011).*
- *SMART FISHING – Integração de novas tecnologias para a pesca local sustentável e segura (MAR-01.03.01-FEAMP-0028)*
- *Plastisphere – Understanding microplastic biota composition and Dynamics along the coast of Israel and Portugal. (PT-IL/0001/2019)*
- *EmBioMAR - Embaixadores pelo Mar, (MAR-04.03.01-FEAMP-028) - ADREPES/MAR2020*
- *MARLISCO - MARine Litter in Europe Seas: Social Awareness and COResponsability. European Commission Seventh Framework Programme for Research and Technological Development (FP7-SCIENCE-IN-SOCIETY-2011-1)*
- *D4Ss - Food-web approaches to assess the functional benthic ecosystem interactions for Marine and Coastal management under the Marine Strategy Framework Directive. (PTDC/CTA-AMB/29400/2017)*
- *NanoReproTox - Unraveling the ecological impacts of nanoparticles toxicity in the reproduction of marine organisms. (FEDER (POCI, PORLisboa e PORAlgarve) e Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P.(FCT, IP) 30908/2017).*
- *CAPTURE, Shuttle drone for launch and capture in cooperative and non-cooperative scenarios (PTDC/EEI-AUT/1732/2020)*
- *CROSSIDEAS - Innovation for the challenges of the 21st century, co-funded by the EIT Climate-KIC.*
- *ALGA4Food – Algas na gastronomia: desenvolvimento de técnicas inovadoras de conservação e utilização. Programa Operacional Mar 2020 (16-01-03-FMP-0016).*
- *AQUAMAX - Rações Inovadoras para a Aquacultura com base na - Bioprospeção e Extracção de Bioactivos de Algas. MAR 2020. (16-02-01-FMP-0047).*
- *InsSciDE – Inventing a Shared Science Diplomacy for Europe. European Union's Horizon 2020 research and innovation programme (grant agreement no 770523)*
- *BL.EU Climate - Climate innovation in Southern European Waters, funded by EIT Climate-KIC*
- *EIT Climate-KIC Portugal Hub Desde 2016, coordenado por Júlia Seixas (FCT NOVA)*

8.4. List of main projects and/or national and international partnerships underpinning the scientific, technologic, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme.

- *Marine Science, Technology and Society Education Programme (2021). EEA grant (EEA.BG.CALL5.007.2020)*
- *EMPORIA4KT - Empower academia for knowledge transfer for value creation in the Atlantic Area (EAPA\_842/2018).*
- *CRESTING, Circular Economy: Sustainability Implications and Guiding Progress. ETN-ITN-2017 (ID: 765198), EC Horizon 2020 – EU.1.3.1.*
- *CAPonLITTER - Capitalising good coastal practices and improving policies to prevent marine litter. Programa Interreg Europe Code: PGI06172.*
- *PLASTOX – Direct and indirect effects of microplastics on marine organisms. Ecotoxicological effects of microplastic. (JPIOCEANS/0003/2015), with SINTEF, Noruega.*
- *i-Plastic - Dispersion and impacts of micro- and nano-plastics in the tropical and temperate oceans: from regional land-ocean interface to the open ocean. (MICROPLAST/0003/2018).*
- *3Qs para a Qualidade – Development of molecular sensors and technologies for seafood quality assessment. (PTDC/MAR-BIO/6044/2014).*
- *OceanWISE – Reducing EPS marine litter in the North East Atlantic, Projeto Europeu FEDER (EAPA 252/2016)*
- *I9+ PROALGA - Inovação na Utilização de Recursos Marinhos (MAR 2020: 16-01-03-FMP-0011).*
- *SMART FISHING – Integração de novas tecnologias para a pesca local sustentável e segura (MAR-01.03.01-FEAMP-0028)*
- *Plastisphere – Understanding microplastic biota composition and Dynamics along the coast of Israel and Portugal.*

(PT-IL/0001/2019)

- EmBioMAR – Ambassador for the Sea, (MAR-04.03.01-FEAMP-028) - ADREPES/MAR20202
  - MARLISCO - MARine Litter in Europe Seas: Social Awareness and COResponsability. European Commission Seventh Framework Programme for Research and Technological Development (FP7-SCIENCE-IN-SOCIETY-2011-1)
  - D4Ss - Food-web approaches to assess the functional benthic ecosystem interactions for Marine and Coastal management under the Marine Strategy Framework Directive. (PTDC/CTA-AMB/29400/2017)
  - NanoReproTox - Unraveling the ecological impacts of nanoparticles toxicity in the reproduction of marine organisms. (FEDER (POCI, PORLisboa e PORA Algarve) e Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P. (FCT, IP) 30908/2017).
  - CAPTURE, Shuttle drone for launch and capture in cooperative and non-cooperative scenarios (PTDC/EEI-AUT/1732/2020)
  - CROSSIDEAS - Innovation for the challenges of the 21st century, co-funded by the EIT Climate-KIC.
  - ALGA4Food – Algae in Gastronomy – Development of innovative conservation and utilization techniques. Mar 2020 (16-01-03-FMP-0016).
  - AQUAMAX – Innovative aquaculture feeds on the basis of algae bioactives 'prospection and extraction. MAR 2020. (16-02-01-FMP-0047).
  - InsSciDE – Inventing a Shared Science Diplomacy for Europe. European Union's Horizon 2020 research and innovation programme (grant agreement no 770523)
- BL.EU Climate - Climate innovation in Southern European Waters, funded by EIT Climate-KIC  
EIT Climate-KIC Portugal Hub Desde 2016, coordenado por Júlia Seixas (FCT NOVA).

## 9. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

### 9.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclo de estudos similares com base em dados oficiais:

*Trata-se de um ciclo de estudos novo pelo que não existem dados oficiais. Contudo, podemos antecipar que haverá uma grande procura de mestres em Recursos Vivos Marinhos, por vários players que constituem a hélice tripla da inovação, com elevado impacto económico para fazer face às necessidades de um mercado em desenvolvimento tomando em consideração a estratégia de crescimento azul. Os instrumentos de financiamento em vigor contemplam o desenvolvimento do mercado de produtos e serviços na área da economia do mar, o que faz antever o desenvolvimento desta área no médio prazo (5-10 anos) e, por consequência, a procura por profissionais com as competências que este mestrado vai formar.*

*Adicionalmente, foi avaliada a empregabilidade dos graduados noutros ciclos de estudos similares com base nas estatísticas em DGEEC, nomeadamente, em ciências do mar e recursos marinhos, e a percentagem de desempregados é de 2%, do total de desempregados com habilitação superior obtida entre 2000 e 2019.*

### 9.1. Evaluation of the employability of graduates by similar study programmes, based on official data:

*This is a new study cycle and there are no official employability data. However, we can anticipate that there will be a great demand for master's in Marine Living Resources, by various players that constitute the triple helix of innovation, with high economic impact to meet the needs of a market in development and exponential innovation, taking into account the Blue Growth Strategy and today's Blue Economy.*

*Financial support already in place aim to promote Blue Economy related activities which in the mid-term (5-10 yrs) will increase the demand for qualified professionals with the set of skill this MSc program will provide.*

*Additionally, the employability of graduates in other similar study cycles was evaluated based on statistics at <https://www.dgeec.mec.pt/np4/92>, namely in marine sciences and marine resources, and the percentage of unemployed is of only 2% of the total number of unemployed people with higher education obtained between 2000 and 2019.*

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

*Não aplicável por se tratar de um 2º ciclo de estudos novo. Porém, antecipa-se que este curso possui um forte potencial de atratividade, por várias razões: i) combina 3 áreas de elevada relevância económica e social – a ciência e a tecnologia marinha e a sociedade, no contexto da economia azul em crescente expansão a nível nacional e europeu; ii) as vagas atribuídas aos diferentes mestrados da FCT NOVA têm sido totalmente preenchidas desde 2015, especialmente, se tivermos em conta que este curso conta com 6 departamentos da FCTNOVA; iii) o curso conta com a colaboração de 5 centros de investigação excelentes, dois deles diretamente ligados às ciências do mar e do ambiente e à sustentabilidade, e ainda 2 instituições norueguesas de grande prestígio, o SINTEF, uma das maior organização internacionais de investigação aplicada, tecnologia e inovação na área do mar, a Universidade OsloMet e o IPMA, instituição governamental portuguesa sobre os assuntos do mar e dos recursos marinhos.*

### 9.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

*Not applicable as it is a new 2nd cycle study. However, this course has a strong potential to attract students, for several reasons: i) it combines 3 areas of high economic and social relevance - marine and technology science and society, in a perspective of a sustainable blue economy in growing expansion in a national and European level; ii) the vacancies assigned to the different master's degrees at FCT NOVA have been fully filled since 2015, especially if we take into account that this course has 6 departments at FCTNOVA; iii) the course counts on the collaboration of 5 excellent research centers, two of them directly linked to the sciences of the sea and the environment and sustainability (MARE and CENSE) and also 2 Norwegian institutions of great prestige, SINTEF, one of the largest organizations of applied research, technology and innovation in the sea, the OsloMet University and IPMA, the Portuguese governmental institution on the issues of the sea and marine resources.*

**9.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:***n.a.***9.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:***n.a.***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:**

*Identificaram-se dois Mestrados que decorrem em instituições de referência do Espaço Europeu de ES, embora com maior duração do que o Mestrado em Recursos Vivos Marinhos aqui proposto:*

*- Mestrado em Ciências do Mar – Recursos Marinhos no Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar (2 anos, 120 créditos, ou 60 com especializações). [https://sigarra.up.pt/icbas/pt/cur\\_geral.cur\\_view?pv\\_origem=CAND&pv\\_curso\\_id=1301](https://sigarra.up.pt/icbas/pt/cur_geral.cur_view?pv_origem=CAND&pv_curso_id=1301).*

*- Mestrado em Recursos Biológicos Marinhos (IMBRSea) – Erasmus Mundus, com Universidade de Ghent (BE), Universidade de Pierre e Marie Curie (FR), Universidade do Algarve (PT), Universidade de Oviedo (ES), Instituto de Tecnologia Galway-Mayo (IE), Universidade do País Basco (ES), Universidade Politécnica de Marche (IT), Universidade de Bergen (NO) e Universidade da Bretanha Ocidental (FR), Universidade Côte d'Azur (FR) e Universidade de Gotemburgo - UGOT (SE). <https://www.ualg.pt/curso/1836>.*

*- Mestrado em Biologia Marinha Aplicada na Universidade de Aveiro*

**10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions in the European Higher Education Area:**

*Two Masters were identified in the reference institutions in the European Higher Education Area, although with longer duration than the Masters proposed:*

*- Master in Marine Science – Marine Resources at the Abel Salazar Institute of Biomedical Sciences (2 years, 120 credits, or 60 with specializations). [https://sigarra.up.pt/icbas/pt/cur\\_geral.cur\\_view?pv\\_origem=CAND&pv\\_curso\\_id=1301](https://sigarra.up.pt/icbas/pt/cur_geral.cur_view?pv_origem=CAND&pv_curso_id=1301).*

*- Master in Marine Biological Resources (IMBRSea) – Erasmus Mundus, with University of Ghent (BE), University of Pierre and Marie Curie (FR), University of Algarve (PT), University of Oviedo (ES), Galway Institute of Technology- Mayo (IE), University of the Basque Country (ES), Polytechnic University of Marche (IT), University of Bergen (NO) and University of Western Brittany (FR), University Côte d'Azur (FR) and University of Gothenburg - UGOT (IF). <https://www.ualg.pt/curso/1836>.*

*- Master in Applied Marine Biology at the University of Aveiro*

**10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:**

*O instituto Abel Salazar do Porto e a Universidade de Aveiro oferecem mestrados em ciências do mar e biologia marinha, respetivamente, sendo que, apenas a UP dá ênfase nos recursos marinhos, porém sem contemplar a interligação tecnologia-sociedade. A Universidade do Algarve oferece um mestrado Erasmus Mundus em recursos biológicos marinhos, no qual, mesmo apresentando uma tendência multidisciplinar, a interconexão ciência-tecnologia-sociedade aparece seccionada e não de forma interdisciplinar.*

*O ciclo de estudos proposto aqui diferencia-se pelo carácter sistémico e interdisciplinar assente na integração das componentes científica, tecnológica e social, dimensões exigidas para a concretização das oportunidades da Economia Azul, ao mesmo tempo que se assegura a proteção e sustentabilidade dos oceanos.*

**10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions in the European Higher Education Area:**

*The Abel Salazar Institute of Porto and the University of Aveiro offer master's degrees in marine sciences and marine biology, respectively, and only the UP emphasizes marine resources, but without contemplating the technology-society interconnection. The University of Algarve offers an Erasmus Mundus Master's Degree in Marine Biological Resources, in which, even with a multidisciplinary tendency, the science-technology-society interconnection appears divided and not in an interdisciplinary way.*

*The study cycle proposed here is differentiated by its systemic and interdisciplinary character based on scientific, technological and social components, dimensions required to realize the opportunities of the Blue Economy, while ensuring the protection and sustainability of the oceans.*

## 11. Estágios e/ou Formação em Serviço

### 11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço

---

#### Mapa VII - Protocolos de Cooperação

#### Mapa VII - Carta de suporte IPMA

##### 11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

*Carta de suporte IPMA*

##### 11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2.\\_Carta suporte IPMA\\_Mestrado NOVA\\_assin.pdf](#)

#### Mapa VII - Carta de suporte OsloMet

##### 11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

*Carta de suporte OsloMet*

##### 11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2.\\_Letter of support\\_OsloMet.pdf](#)

#### Mapa VII - Carta de suporte SINTEF Ocean

##### 11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

*Carta de suporte SINTEF Ocean*

##### 11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2.\\_Invited professors at FCT NOVA Lol signed SINTEF\\_Ocean \(2\).pdf](#)

#### 11.2. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. 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. Institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods:

*<no answer>*

### 11.4. Orientadores cooperantes

---

11.4.1. 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).

11.4.1 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>*

11.4.2. 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 / Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution Name	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1)/ Professional qualifications (1)	Nº de anos de serviço / Nº of working years
---	---	---	---

<sem resposta>

## 12. Análise SWOT do ciclo de estudos

### 12.1. Pontos fortes:

*Formação transdisciplinar: áreas científicas complementares, perspetiva sistémica integrando Ciência, Tecnologia e Sociedade, numa área muito relevante e em franca expansão.*

*Colaboração entre Centros de I&D nacionais e internacionais de excelência (docentes e infraestruturas especializadas na área do mar e recursos marinhos e sustentabilidade): i) dois centros de I&D da FCT NOVA, o MARE e o CENSE, classificados como excelentes; ii) IPMA, instituição governamental que trata os assuntos do mar e dos recursos marinhos em Portugal, iii) SINTEF Ocean (NO), maior organização independente de investigação aplicada, tecnologia e inovação, e iv) OsloMet, Universidade Metropolitan de Oslo (NO).*

*Internacionalização: O mestrado será lecionado em Inglês, para atrair estudantes internacionais, mediante estratégias de comunicação e promoção internacionais.*

*Estratégia de implementação: o projeto EEA Grant – Marine Science, Technology and Society, liderado pela FCT NOVA e com o consórcio constituído pelo IPMA e a OsloMet, irá dinamizar e fortalecer a cooperação e a troca de conhecimento entre estas instituições, bem como promover o intercâmbio de estudantes e docentes, o que definitivamente irá potenciar o sucesso da nova oferta de 2º ciclo aqui proposta, o MRVM.*

*Vários departamentos da FCT NOVA: docentes de vários departamentos com experiência e percursos científicos de relevo, em áreas complementares.*

### 12.1. Strengths:

*Transdisciplinary training: complementary scientific areas, systemic perspective integrating Science, Technology and Society, in a very relevant and rapidly expanding area.*

*Collaboration between national and international R&D Centers of excellence (professors and infrastructure specialized in the area of the sea and marine resources and sustainability): i) two R&D centers of FCT NOVA, MARE and CENSE, classified as excellent; ii) IPMA, a government institution dealing with the affairs of the sea and marine resources in Portugal, iii) SINTEF Ocean (NO), the largest independent organization for applied research, technology and innovation, and iv) OsloMet, Metropolitan University of Oslo (NO) .*

*Internationalization: The Master's will be taught in English, to attract international students, through international communication and promotion strategies.*

*Implementation strategy: the EEA Grant project – Marine Science, Technology and Society, led by FCT NOVA and with the consortium constituted by IPMA and OsloMet, will boost and strengthen cooperation and knowledge exchange between these institutions, as well as promoting the exchange of students and teachers, which will definitely boost the success of the new 2nd cycle offer proposed here, the MRVM.*

*Various departments of FCT NOVA: professors from various departments with experience and relevant scientific paths including R&D centers classified as excellent, in complementary areas.*

### 12.2. Pontos fracos:

*Curva de aprendizagem: sendo um ciclo de estudos concebido na interface de diferentes áreas (Ambiente, Biologia, Engenharia, Tecnologia, Socio-antropologia) é expectável que as turmas sejam constituídas por alunos com diferentes conhecimentos de base nas diferentes áreas, o que implica um esforço adicional quer por parte dos estudantes, quer por parte dos docentes.*

### 12.2. Weaknesses:

*Learning curve: as a cycle of studies designed at the interface of different areas (Environment, Biology, Engineering, Technology, Socio-anthropology), it is expected that the classes will consist of students with different basic knowledge in the different areas, which implies an additional effort both on the part of the students as well as of the teaching staff.*

### 12.3. Oportunidades:

*As áreas do Crescimento e Economia Azul, nomeadamente a exploração sustentável dos recursos vivos marinhos, são emergentes a nível nacional e internacional.*

*O mestrado dá resposta à necessidade de profissionais com formação superior qualificada para o mercado do Crescimento Azul. Há disponibilidade do mercado para apoiar a formação de profissionais.*

*Há um défice claro de oferta educativa interdisciplinar na exploração sustentável dos recursos vivos marinhos.*

*O envolvimento de vários departamentos da FCT NOVA e a colaboração das instituições nacionais e internacionais fomentará uma rede com elevado potencial e impacto positivo na investigação, na formação e no mercado de trabalho.*

*Alunos com formação de base diversa promovem trabalho em equipas multidisciplinares, relevante para uma abordagem sistémica, quer na formulação de problemas, da sua análise, adaptação e/ou construção de novas metodologias e novas soluções assentes na visão integrada da ciência-tecnologia-sociedade.*

### **12.3. Opportunities:**

*The areas of Growth and Blue Economy, namely the sustainable usage of living marine resources, are emerging at national and international level.*

*The master's responds to the need for professionals with qualified higher education for the Blue Growth market. There is availability in the market to support the training of professionals.*

*There is a clear deficit of interdisciplinary educational offers in the sustainable usage of living marine resources.*

*The involvement of several FCT NOVA departments and a collaboration of national and international institutions will foster a network with high potential and positive impact on research, training, and the labor market.*

*Students with diverse backgrounds promote work in multidisciplinary teams, relevant to a systemic approach, whether in problems formulation, their analysis, adaptation and/or construction of new methodologies and new solutions based on the integrated vision of science-technology-society.*

### **12.4. Constrangimentos:**

*A conjuntura económica nacional e mundial motivada pela pandemia COVID-19 poderá refletir-se negativamente na procura por ciclos de estudos ao nível do mestrado.*

*A lecionação em inglês poderá afastar alguns candidatos (ex: CPLP) por receio de inadaptação, aspeto que deverá ser equacionado em colaboração com a Direção da FCT NOVA.*

### **12.4. Threats:**

*The national and world economic situation caused by the COVID-19 pandemic may have a negative impact on the demand for study cycles at Master's level.*

*Teaching in English may alienate some candidates (ex: CPSP – Community of Portuguese Speaking Countries) for fear of adaptation, an aspect that should be resolved in collaboration with the Board of FCT NOVA.*

### **12.5. Conclusões:**

*A década 2020-2030 está centrada nas dimensões ambiental social, económica e geopolítica dos oceanos, em linha com a Estratégia Nacional para o Mar 2021-2030, a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da ONU, e o programa Horizonte Europa para o período de 2021-2027. É reconhecido, no entanto, a existência de lacunas de competências entre a atual oferta de educação e os desenvolvimentos tecnológicos e de inovação, bem como a falta de comunicação entre o sistema educativo e os stakeholders.*

*O MRVM visa formar profissionais com competências sólidas em áreas científicas de interface aplicadas à valorização dos recursos vivos marinhos da economia azul, integrando aspetos ecológicos, tecnológicos, políticos e socioculturais, suportadas em áreas disciplinares diversas como a ecologia, a robótica e as políticas públicas, privilegiando-se uma abordagem interdisciplinar sistémica e horizontal aos estudantes. Estamos convictos que esta abordagem é crucial para assegurar o desenvolvimento sustentável. A par de uma forte componente de conceção e de trabalho prático, os estudantes treinam competências para projetarem soluções aplicadas aos recursos vivos marinhos da economia azul, com forte impacto societal, que inclui a preservação dos ecossistemas marinhos e do bem-estar das comunidades relacionadas.*

*Este mestrado está alinhado com a estratégia da FCT NOVA que tem uma oferta curricular dirigida às áreas de Engenharia, Ciências e Tecnologia, assumindo que:*

*i) a investigação científica constitui um suporte essencial para o sucesso da aprendizagem; ii) a interdisciplinaridade resultante da colaboração entre diferentes departamentos é uma mais valia na formação superior; iii) os diplomados têm uma formação com impacto societal significativo, nomeadamente na prossecução dos ODS (UN 2030);*

*A estrutura formativa do mestrado assente em aprendizagem interdisciplinar, com formação maioritariamente prática, seja de laboratório ou de campo, e com fortes ligações a instituições de relevo na área, nacionais e internacionais, são fatores de atração a assinalar. As colaborações com outras instituições têm por objetivo usufruir de sinergias com competências complementares às do corpo docente da FCT NOVA, nomeadamente: (1) IPMA, instituição pública nacional com fortes competências na área científica, responsável pela gestão operacional dos recursos vivos marinhos em diversas áreas geográficas; (2) SINTEF e OsloMet, instituições do sistema científico Norueguês, sobretudo no domínio tecnológico, assegurando uma ligação internacional com significado. Estas colaborações contribuem na conceção do conteúdo programático do mestrado; na docência, com docentes e investigadores; na*

*recepção de estudantes para o desenvolvimento de dissertações; e no desenvolvimento das relações inter-institucionais.*

## **12.5. Conclusions:**

*The 2020-2030 decade will witness a focus on the ocean's social, environmental, economic and geopolitical dimensions in line with the National Strategy for the Sea 2021-2030, UN's 2030 sustainable development goals and EU's Horizon 2021-2027. However, the European Commission stressed the need to have highly skilled professionals to allow achievement of these goals and identified important gaps in the existing education programs and most importantly, called for a stronger synergy between education programs and stakeholders*

*In this context the Master Program in Marine Living Resources, aims to graduate skilled professionals with a broad multidisciplinary view of fundamental and applied science related to the major aspects of the Blue Economy sector (Aquaculture, fisheries, distribution, processing) , namely on ecological, technological, policy, social and cultural. We believe this approach to be crucial to a sustainable future of the oceans. Besides a strong emphasis in conceptual and practical work students will get training in the development of solutions applied to the Blue Economy with a strong societal impact, including the conservation of marine ecosystems and local communities.*

*This Master's program builds on a multidisciplinary hands-on teaching and learning perspective with a strong collaboration to national and international institutions which is an asset to attract students. These collaborations aim to complement the expertise of teaching staff from FCT-NOVA, namely (1) IPMA, a public institution with competency in the area of marine living resources in several geographical areas; (2) SINTEF and OsloMet, are Norwegian partners, with a strong emphasis in technological development. These partnerships span from the conception of the curriculum and course design to teaching and student and researcher interchange to develop the final thesis. Besides this will strengthen bilateral collaborations between FCT-NOVA and all partners*

*Given the huge potential of ocean related economy in Portugal and Europe, the Masters aims to be an active partner in exploring that potential in a sustainable framework, thus contributing to the added-value of blue economy sectors while protecting and recovering ecosystems and the societal aspects of communities and stakeholders.*