

# ACEF/1314/06742 — Guião para a auto-avaliação

---

## Caracterização do ciclo de estudos.

**A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:**  
*Universidade De Lisboa*

**A1.a. Outras Instituições de Ensino Superior / Entidades Instituidoras:**

**A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):**  
*Instituto Superior Técnico*

**A3. Ciclo de estudos:**  
*Engenharia Naval e Oceânica*

**A3. Study programme:**  
*Naval and Oceanic Engineering*

**A4. Grau:**  
*Mestre*

**A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (n.º e data):**  
*Despacho n.º 18763/2009, DR n.º 156, 2ª Série, de 13 de agosto*

**A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:**  
*Engenharia e Arquitectura Naval*

**A6. Main scientific area of the study programme:**  
*Naval Architecture and Marine Engineering*

**A7.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):**  
*525*

**A7.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:**  
*NA*

**A7.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:**  
*NA*

**A8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:**  
*120*

**A9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):**  
*4 Semestres*

**A9. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):**  
*4 Semesters*

**A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:**

**A11. Condições de acesso e ingresso:**

*Podem candidatar-se a um Mestrado de 2º ciclo do IST, ou a um 2º ciclo de um Mestrado Integrado do IST, os estudantes que estejam nas seguintes condições:*

- *tenham terminado no IST uma Licenciatura de 1º ciclo, ou o 1º ciclo de um Mestrado Integrado, sem coerência científica com o curso de 2º ciclo a que se candidatam;*
- *sejam titulares de uma formação de 1º ciclo na área de Ciências e Tecnologia (exceção-se o caso do 2º ciclo em Arquitectura que pressupõe uma formação de 1º ciclo em Arquitectura);*
- *sejam detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que ateste a sua capacidade para realização do Mestrado a que se candidatam.*

**A11. Entry Requirements:**

*Only the students that meet the requirements below may apply for a 2nd cycle of IST or to a 2nd cycle of an IST Integrated MSc Programme:*

- *those who have concluded a 1st cycle degree programme, or a 1st cycle of an Integrated MSc Programme, which do not have scientific consistency with the 2nd cycle for which they apply;*
- *those who hold a 1st cycle degree in the area of Science and Technology (except for the 2nd cycle in Architecture which presupposes a 1st cycle programme in Architecture);*
- *those who have a school, scientific or professional background, certifying their capacity to carry out a MSc for which they apply.*

**A12. Ramos, opções, perfis...****Pergunta A12**

**A12. Percursos alternativos como ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):**

*Sim (por favor preencha a tabela A 12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras)*

**A12.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)**

**A12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor, or other forms of organisation of alternative paths compatible with the structure of the study cycle (if applicable)**

**Opções/Ramos/... (se aplicável):**

Tronco Comum

Transportes Marítimos e Portos

Projecto e Construção Naval

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

Common Branch

Maritime Transportation and Ports

Ship Design and Shipbuilding

**A13. Estrutura curricular****Mapa I - Tronco Comum****A13.1. Ciclo de Estudos:**

*Engenharia Naval e Oceânica*

**A13.1. Study programme:**

*Naval and Oceanic Engineering*

**A13.2. Grau:**

*Mestre*

**A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
***Tronco Comum***

**A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
***Common Branch***

**A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Engenharia e Arquitectura Naval/Naval Architecture and Marine Engineering	EANav	54	0
Todas as áreas Científicas do IST/All scientific areas of IST	Diss	42	0
Termofluidos e Tecnologias de Conversão de Energia/Thermofluids and Energy Conversion Technologies	TTCE	6	0
<b>(3 Items)</b>		<b>102</b>	<b>0</b>

## Mapa I - Transportes Marítimos e Portos

**A13.1. Ciclo de Estudos:**  
***Engenharia Naval e Oceânica***

**A13.1. Study programme:**  
***Naval and Oceanic Engineering***

**A13.2. Grau:**  
***Mestre***

**A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
***Transportes Marítimos e Portos***

**A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
***Maritime Transportation and Ports***

**A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Opção Livre/Free Option	OL	0	6
Engenharia e Arquitectura Naval/Naval Architecture and Marine Engineering	EANav	0	18
<b>(2 Items)</b>		<b>0</b>	<b>24</b>

## Mapa I - Projecto e Construção Naval

**A13.1. Ciclo de Estudos:**  
***Engenharia Naval e Oceânica***

**A13.1. Study programme:**  
***Naval and Oceanic Engineering***

**A13.2. Grau:**  
**Mestre**

**A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
**Projecto e Construção Naval**

**A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
**Ship design and Shipbuilding**

**A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Engenharia e Arquitectura Naval/Naval Architecture and Marine Engineering	EANav	0	24
Opção Livre/Free Option	OL	0	6
<b>(2 Items)</b>		<b>0</b>	<b>30</b>

## A14. Plano de estudos

### Mapa II - Tronco Comum - 2º ano / 2 semestre

**A14.1. Ciclo de Estudos:**  
**Engenharia Naval e Oceânica**

**A14.1. Study programme:**  
**Naval and Oceanic Engineering**

**A14.2. Grau:**  
**Mestre**

**A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
**Tronco Comum**

**A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
**Common Branch**

**A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
**2º ano / 2 semestre**

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
**2 year / 2 semester**

#### A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise de Estruturas Navais/Analysis of Ship Structures	EANav	Semestral	168	T-42;TP-14;PL-7;	6	Escolher entre 0 e 6 ECTS
Dissertação em Eng. <sup>a</sup> e Arquitectura Naval/Dissertation in Naval Architecture and Marine Engineering	Diss	Semestral	498	TP-14;OT-78;	18	Obrigatória

Opção livre/Free Option	OL	Semestral	168	n.a.	6	Escolher entre 0 e 6 ECTS
Projecto de Navio II/Ship Design II	Diss	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Tecnologia de Construção Naval/Shipbuilding Technology (5 Items)	EANav	Semestral	168	T-42;TP-14;PL-7;	6	Escolher entre 0 e 6 ECTS

## Mapa II - Tronco Comum - 2º ano / 1 semestre

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Engenharia Naval e Oceânica*

### A14.1. Study programme:

*Naval and Oceanic Engineering*

### A14.2. Grau:

*Mestre*

### A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

*Tronco Comum*

### A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

*Common Branch*

### A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

*2º ano / 1 semestre*

### A14.4. Curricular year/semester/trimester:

*2 year / 1 semester*

### A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise de Riscos/Risk Analysis	EANav	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Escolher entre 0 e 6 ECTS
Dissertação em Eng. <sup>a</sup> e Arquitectura Naval/Dissertation in Naval Architecture and Marine Engineering	Diss	Semestral	336	TP-14;OT-51;	12	Obrigatória
Organização e Gestão de Estaleiros Navais/Shipyard Organisation and Management	EANav	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Escolher entre 0 e 6 ECTS
Projecto de Navio I /Ship Design I (4 Items)	Diss	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória

## Mapa II - Tronco Comum - 1º ano / 1 semestre

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Engenharia Naval e Oceânica*

### A14.1. Study programme:

*Naval and Oceanic Engineering*

**A14.2. Grau:*****Mestre*****A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Tronco Comum*****A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Common Branch*****A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****1º ano / 1 semestre*****A14.4. Curricular year/semester/trimester:*****1 year / 1 semester*****A14.5. Plano de estudos / Study plan**

<b>Unidades Curriculares / Curricular Units</b>	<b>Área Científica / Scientific Area (1)</b>	<b>Duração / Duration (2)</b>	<b>Horas Trabalho / Working Hours (3)</b>	<b>Horas Contacto / Contact Hours (4)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Observações / Observations (5)</b>
Comportamento de Estruturas Navais/Behavior of Ship Structures	EANav	Semestral	168	T-42;TP-14;PL-7;	6	Obrigatória
Dinâmica e Hidrodinâmica do Navio/Ship Dynamics and Hydrodynamics	EANav	Semestral	168	T-42;TP-14;PL-7;	6	Obrigatória
Máquinas e Sistemas Marítimos/Machinery and Marine Systems	EANav	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Modelação da Agitação Marítima/Modelling of Sea Waves	EANav	Semestral	168	T-42;TP-14;PL-7;	6	Obrigatória
Resistência e Propulsão/Resistance and Propulsion	TTCE	Semestral	168	T-42;TP-14;PL-7;	6	Obrigatória

**(5 Items)**

**Mapa II - Tronco Comum - 1º ano / 2 semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:*****Engenharia Naval e Oceânica*****A14.1. Study programme:*****Naval and Oceanic Engineering*****A14.2. Grau:*****Mestre*****A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Tronco Comum*****A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Common Branch*****A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****1º ano / 2 semestre*****A14.4. Curricular year/semester/trimester:**

**1 year / 2 semester****A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dimensionamento de Estruturas Navais/Design of Ship Structures	EANav	Semestral	168	T-42;TP-14;PL-7;	6	Obrigatória
Dinâmica e Manobrabilidade do Navio/Ship Dynamics and Manoeuvrability	EANav	Semestral	168	T-42;TP-14;PL-7;	6	Obrigatória
Fiabilidade e Manutenção de Sistemas/Systems Reliability and Maintainability	EANav	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Tecnologia de Estaleiros Navais/Shipyard Technology	EANav	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Transporte Marítimo e Portos I /Maritime Transportation and Ports I	EANav	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória

(5 Items)

**Mapa II - Transportes Marítimos e Portos - 2º ano / 1 semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Naval e Oceânica***A14.1. Study programme:***Naval and Oceanic Engineering***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Transportes Marítimos e Portos***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Maritime Transportation and Ports***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º ano / 1 semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***2 year / 1 semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Modelação e Segurança do Tráfego Marítimo/Modelling and Safety of Maritime Traffic	EANav	Semestral	168.0	T-42;TP-21;	6.0	Entre 1º e 2º semestre é necessário um número mínimo de 12 ECTS destas unidades curriculares
Transporte Marítimo e Portos II /Maritime Transportation and Ports II	EANav	Semestral	168.0	T-42;TP-21;	6.0	Entre 1º e 2º semestre é necessário um número mínimo de 12 ECTS destas unidades curriculares

(2 Items)

**Mapa II - Projecto e Construção Naval - 2º ano / 1 semestre**

---

**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Naval e Oceânica***A14.1. Study programme:***Naval and Oceanic Engineering***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Projecto e Construção Naval***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Project and Naval Construction***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º ano / 1 semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***2 year / 1 semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Navios de Pesca/Fishing Vessels	EANav	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Entre 1º e 2º semestre é necessário um número mínimo de 12 ECTS destas unidades curriculares
Navios em Materiais Compósitos/Ships in Composite Materials	EANav	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Entre 1º e 2º semestre é necessário um número mínimo de 12 ECTS destas unidades curriculares
Tecnologia de Construção Naval/Shipbuilding Technology	EANav	Semestral	168	T-42;TP-14;PL-7;	6	Entre 1º e 2º semestre é necessário um número mínimo de 12 ECTS destas unidades curriculares

(3 Items)

**Mapa II - Transportes Marítimos e Portos - 2º ano / 2 semestre**

---

**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Naval e Oceânica***A14.1. Study programme:***Naval and Oceanic Engineering***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**



**Transportes Marítimos e Portos****A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):****Maritime Transportation and Ports****A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:****2º ano / 2 semestre****A14.4. Curricular year/semester/trimester:****2 year / 2 semester****A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Organização e Gestão Portuária/Organization and Management of Ports  (1 Item)	EANav	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Entre 1º e 2º semestre é necessário um número mínimo de 12 ECTS destas unidades curriculares

**Mapa II - Projecto e Construção Naval - 2º ano / 2 semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:****Engenharia Naval e Oceânica****A14.1. Study programme:****Naval and Oceanic Engineering****A14.2. Grau:****Mestre****A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):****Projecto e Construção Naval****A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):****Project and Naval Construction****A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:****2º ano / 2 semestre****A14.4. Curricular year/semester/trimester:****2 year / 2 semester****A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Vibrações de Navios/Ship Vibrations  (1 Item)	EANav	Semestral	168	T-42;TP-14;PL-7;	6	Entre 1º e 2º semestre é necessário um número mínimo de 12 ECTS destas unidades curriculares

## Perguntas A15 a A16

**A15. Regime de funcionamento:**

*Diurno*

**A15.1. Se outro, especifique:**

*<sem resposta>*

**A15.1. If other, specify:**

*<no answer>*

**A16. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos (a(s) respectiva(s) Ficha(s) Curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa VIII)**

*Carlos Guedes Soares*

## A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

### A17.1. Indicação dos locais de estágio e/ou formação em serviço

---

Mapa III - Protocolos de Cooperação

Mapa III

**A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*<sem resposta>*

**A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):**

*<sem resposta>*

Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes

**A17.2. Mapa IV. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio.(PDF, máx. 100kB)**

Documento com o planeamento da distribuição dos estudantes pelos locais de formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.

*<sem resposta>*

### A17.3. Recursos próprios da instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.

---

**A17.3. Indicação dos recursos próprios da instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e períodos de formação em serviço.**

*<sem resposta>*

**A17.3. Indication of the institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods.**

*<no answer>*

### A17.4. Orientadores cooperantes

---

**A17.4.1. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB).**

**A17.4.1. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB)**

Documento com os mecanismos de avaliação e selecção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados

entre a instituição de ensino e as instituições de formação em serviço.

<sem resposta>

Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclos de estudos de formação de professores).

Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclo de estudos de formação de professores) / Map V. External supervisors responsible for following the students' activities (only for teacher training study cycles)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional / Professional Qualifications	Nº de anos de serviço / No of working years
----------------	--	--	---	--

<sem resposta>

## Pergunta A18 e A19

A18. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

*Instituto Superior Técnico  
Campus Alameda*

*Av. Rovisco Pais, nº 1  
1049 - 001 Lisboa*

A19. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):

[A19\\_Regulamento de Creditação de formações UTL.pdf](#)

A20. Observações:

*Na secção 4, ponto 7.1.1., a plataforma aceita apenas números, razão pela qual aparece “100” em vez de “não disponível”.*

A20. Observations:

*In 7.1.1, section 4, it is worth noting that the platform only accepts numbers; that is why ‘100’ appears instead of “not available”.*

A21. Participação de um estudante na comissão de avaliação externa

A Instituição põe objecções à participação de um estudante na comissão de avaliação externa?

*Não*

## 1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

*Dar formação especializada que permita desempenhar as funções de Engenheiro Naval tal como são descritas pela Ordem dos Engenheiros. Os Mestres em Engenharia e Arquitetura Naval ficam habilitados para o desempenho de atividades de engenharia, incluindo a conceção, relacionadas com todos os tipos de veículos que utilizam o mar e as águas interiores como meio de transporte, de exploração de recursos e de atividades de recreio. Como tal têm responsabilidade no projeto, construção, manutenção e gestão de todos os tipos de navios, embarcações e estruturas flutuantes. A formação oferecida reflete o progresso da investigação e tecnologia e vai ao encontro das práticas de ensino oferecidas nas melhores escolas europeias com quem foram estabelecidos vários programas de câmbio de alunos.*

### 1.1. study programme's generic objectives.

*The Master in Naval Architecture & Marine Engineering is aimed at providing students with specialized training so that they can perform the duties of Naval Architects & Marine Engineers as specified by the Portuguese Association of Engineers. The holders of the Master will be able to perform engineering activities, including the design related to all types of vehicles that use the sea and the inner waters as a means of transportation, exploration of resources and leisure activities. Thus, will be responsible for designing, building, maintaining and managing all types of vessels and floating structures and for planning and managing sea and port operations that arise from the integration of sea transport in the multimodal transport and in logistical chains. The training provided reflects the progress of research and technology and goes in tandem with the existing teaching practices of the best European schools with which cooperation initiatives and student exchange programmes have been promoted.*

### 1.2. Coerência dos objectivos definidos com a missão e a estratégia da instituição.

*Nos termos do n.º 1 do Artigo 3.º dos Estatutos do IST, homologados pelo Despacho n.º 7560/2009 publicado em Diário da República de 13 de Março de 2009, “É missão do IST, como instituição que se quer prospetiva no ensino universitário, assegurar a inovação constante e o progresso consistente da sociedade do conhecimento, da cultura, da ciência e da tecnologia, num quadro de valores humanistas.”*

*Nos termos do n.º 2 do mesmo artigo estabelece-se que, no cumprimento da sua missão, o IST: “Privilegia a investigação científica, o ensino, com ênfase no ensino pós-graduado, e a formação ao longo da vida, assim como o desenvolvimento tecnológico; Promove a difusão da cultura e a valorização social e económica do conhecimento científico e tecnológico; Procura contribuir para a competitividade da economia nacional através da transferência de tecnologia, da inovação e da promoção do empreendedorismo; Efetiva a responsabilidade social, na prestação de serviços científicos e técnicos à comunidade e no apoio à inserção dos diplomados no mundo do trabalho e à sua formação permanente”.*

*O ensino do MEAN é orientado para o desenvolvimento da capacidade de trabalho do aluno, estimulando-o a pesquisar, cooperar, escrever, expor e a cultivar a excelência.*

### 1.2. Coherence of the study programme's objectives and the institution's mission and strategy.

*As laid down in No. 1 of Article 3 of IST statutes, adopted by Order 9523/2012 published in the Official Journal of 13 July 2012, “As an institution that aspires to be prospective in Higher Education, the mission of IST shall be to ensure constant innovation and consistent progress of the knowledge-based society, culture, science and technology within a framework of humanistic values.”. As laid down in No. 2 of the same article, in fulfilling its mission, IST shall favour scientific research, instruction, with emphasis on post-graduate education and lifelong learning and technological development; promote the dissemination of culture and the social and economic valorisation of scientific and technological knowledge; seek to contribute to the competitiveness of the Portuguese economy through technological transfer, innovation and furtherance of entrepreneurship; enforce social responsibility when providing its scientific and technical services and supporting the integration of its graduates in the labour market and their constant training.*

### 1.3. Meios de divulgação dos objectivos aos docentes e aos estudantes envolvidos no ciclo de estudos.

*A divulgação é feita fundamentalmente e de uma forma permanente, nas páginas da Web do IST e do Centro de Engenharia e Tecnologia Naval. Além disso, periodicamente são efetuados mailing gerais com informação sobre o MEAN e sobre os seminários que são realizados frequentemente no Centro de Investigação ligado ao MEAN.*

### 1.3. Means by which the students and teachers involved in the study programme are informed of its objectives.

*The dissemination is mainly done and in a permanent way through the WEB pages of IST and the Centre of Marine Technology and Engineering. Besides, periodically there are information about the Master Degree that is disseminate through mailing lists and the seminars organized at the research Centre linked with the Master degree.*

## 2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

### 2.1 Organização Interna

#### 2.1.1. Descrição da estrutura organizacional responsável pelo ciclo de estudo, incluindo a sua aprovação, a revisão e actualização dos conteúdos programáticos e a distribuição do serviço docente.

*Como definido no Guia Académico dos cursos de 1º e 2º ciclo, a coordenação dos ciclos de estudo (CE) no IST encontra-se cometida a estruturas próprias, relacionadas com as unidades e estruturas de ensino e de ID&I, compreendendo Coordenadores de Curso. Junto do Coordenador de curso funciona uma Comissão Científica e uma Pedagógica, a qual integra representantes dos alunos, visando assessorá-lo no acompanhamento científico e pedagógico do curso.*

*A criação, extinção ou alteração de CE tem procedimentos aprovados pelo IST disponíveis na página WEB do Conselho de Gestão. Os Departamentos ou Estruturas elaboram propostas e remetem-nas ao Presidente. Os*

**processos passam pelos vários órgãos da escola (CC,CP,CG,CE) terminando com a aprovação, ou não, do Reitor. A distribuição do serviço docente é proposta pelos Departamentos, aprovada pelo CC e homologada pelo Presidente do IST. As normas e mecanismos estão definidos no Regulamento de Prestação de Serviço dos Docentes do IST.**

**2.1.1. Description of the organisational structure responsible for the study programme, including its approval, the syllabus revision and updating, and the allocation of academic service.**

*As referred in the 1st and 2nd cycle Academic Guide, the coordination of the IST's programs is carried out by specific structures, along with the teaching and RD&I units, comprising Program Coordinators. The former closely cooperates with a Scientific and a Pedagogical Committee, which includes students' representatives, with the purpose of assisting him/her under the scope of the scientific and pedagogical objectives of the program.*

*The creation, closure or change of SC is subject to the procedures adopted by the IST and area available on the webpage of the Management Board. The Departments or Structures elaborate proposals and deliver them to the President and the different IST's bodies analyse them, which are finally adopted or rejected by the Rector.*

*The teaching staff service distribution is proposed by the Departments, adopted by the SC and approved by the President of IST. The provisions and mechanisms are defined in the IST's Teaching Staff Service Regulations.*

**2.1.2. Forma de assegurar a participação activa de docentes e estudantes nos processos de tomada de decisão que afectam o processo de ensino/aprendizagem e a sua qualidade.**

*A participação ativa destes elementos na gestão da qualidade do CE está assegurada de várias formas, sendo exemplo disso a Comissão Pedagógica (CP) de curso (que para além do coordenador, inclui na sua constituição os alunos delegados de cada ano e uma representação de vários docentes) e o Regulamento de Avaliação de Conhecimentos e Competências onde se prevê a clarificação de todos os aspetos relacionados com a atividade letiva, e que conta com uma participação da CP no processo de preparação de cada semestre. Mais adiante serão ainda explanadas outras formas de contribuição dos estudantes e docentes no processo de gestão da qualidade do CE, referindo-se como exemplo alguns inquéritos lançados regularmente tais como o inquérito de avaliação da Qualidade das UC (QUC), cujo regulamento prevê a auscultação também dos docentes e delegados e inquérito de avaliação do percurso formativo dos alunos finalistas, cujos resultados são incorporados num relatório Anual de Autoavaliação de cada CE (R3A).*

**2.1.2. Means to ensure the active participation of academic staff and students in decision-making processes that have an influence on the teaching/learning process, including its quality.**

*The active participation of these elements in the quality management process of the CE can be ensured in different ways, for example, through the Pedagogical Committee which, in addition to the programme coordinator, includes students' and teachers' representatives, and through the Knowledge and Skills Assessment Regulations, which provides for the clarification of all aspects related to the academic activity and counts on an active participation of the Pedagogical Committee in the preparation of each academic semester.*

*Other forms of contribution from students and teachers in the CE quality management process will be provided below. For example some regular surveys, such as the QUC survey, whose regulations provides for the consultation of teachers and students' representatives and the final-year students path survey, whose results are included in a Self-Assessment report (R3A).*

## **2.2. Garantia da Qualidade**

---

**2.2.1. Estruturas e mecanismos de garantia da qualidade para o ciclo de estudos.**

*Nos últimos anos o IST assumiu como objetivo estratégico da escola o desenvolvimento de um Sistema Integrado de Gestão da Qualidade (SIQuIST), com o objetivo de promover e valorizar a cultura de qualidade desenvolvida no IST, com a institucionalização de um conjunto de procedimentos que imprimam a melhoria contínua e o reajustamento, em tempo real, dos processos internos. O modelo abrange as 3 grandes áreas de atuação do IST-Ensino, ID&I, e transferência de tecnologia, assumindo-se como áreas transversais os processos de governação, gestão de recursos e internacionalização da escola. No Ensino estão instituídos vários processos de garantia da qualidade, destacando-se: o Guia Académico, Programa de Tutorado, QUC (subsistema de garantia de qualidade das unidades curriculares), e R3A (Relatórios anuais de autoavaliação) que incluem indicadores decorrentes do desenvolvimento de inquéritos e estudos vários. A funcionar em pleno no 1º e 2º ciclos, está em curso a extensão destes dois últimos ao 3º ciclo.*

**2.2.1. Quality assurance structures and mechanisms for the study programme.**

*Over the last years, the IST has invested in the development of an Integrated Quality Management System (SIQuIST), with the ultimate purpose of promoting and enhancing the culture of quality developed at the IST, with the institutionalization of a set of procedures leading to continuous improvement and readjustment, in real time, of internal procedures.*

*It covers IST's 3 large areas of action - Teaching, RD&I, and Technology Transfer activities reaching out to society – establishing the processes of governance, resource management and internationalization as crosscutting areas. The area "Education" provides several quality assurance processes, among which the Academic Guide, the Tutoring Programme, the QUC (quality assurance sub-system for course units) which include indicators arising from the development of surveys and different studies. It became fully operational for 1st and 2nd cycles and the extension of*

*these two cycles to the 3rd cycle is being analysed.*

**2.2.2. Indicação do responsável pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade e sua função na instituição. A coordenação e gestão do SIQuIST cabe ao Conselho para a Gestão da Qualidade da instituição (CGQ), o qual é dirigido pelo Presidente do IST, ou pelo membro do CGQ em quem este delegar essas competências.**

*Compete ao CGQ, no quadro do sistema nacional de acreditação e avaliação, nos termos da lei e no respeito pelas orientações emanadas pelos órgãos do IST, propor e promover os procedimentos relativos à avaliação da qualidade a prosseguir pelo IST no âmbito das atividades de ensino, I&DI, transferência de tecnologia e gestão, bem como analisar o funcionamento do SIQuIST, elaborar relatórios de apreciação e pronunciar-se sobre propostas de medidas de correção que considere adequadas ao bom desempenho e imagem da Instituição.*

*Para além do Presidente do IST integram o CGQ: 1 membro do Conselho Científico, 1 docente e 1 aluno do Conselho Pedagógico, os Coordenadores da Áreas de Estudos e Planeamento e de Qualidade e Auditoria Interna, e o Presidente da Associação de Estudantes do IST.*

**2.2.2. Responsible person for the quality assurance mechanisms and position in the institution.**

*The SIQuIST is coordinated and managed by the institution's Quality Management Council (CGQ), which is chaired by the President of IST, or by the member of the CGQ to whom he delegates that power.*

*Under the national accreditation and evaluation framework and under the law and in compliance with the guidelines issued by the IST's bodies, the CGQ is responsible for proposing and promoting the procedures regarding the quality evaluation to be pursued by the IST under its activities of teaching, R&DI, technology transfer and management, as well as analyzing how the SIQuIST works, elaborating assessment reports and giving an opinion on proposals of corrective measures deemed fit to the sound performance and image of the institution.*

*The CHQ comprises the President of IST, a member of the Scientific Board, a teacher and a student of the Pedagogical Council, the Coordinators of the Planning & Studies and Internal Quality and Audit Offices and the President of Students' Association of IST.*

**2.2.3. Procedimentos para a recolha de informação, acompanhamento e avaliação periódica do ciclo de estudos.**

*A principal fonte de informação para todos os processos de acompanhamento e avaliação periódica dos CE é o sistema de informação e gestão Fénix, complementado com informação recolhida através de inquéritos à comunidade académica, e outras fontes externas à instituição quando necessário.*

*O acompanhamento e avaliação periódica dos cursos são feitos através dos mecanismos descritos em 2.2.1, destacando-se os R3A que se traduzem num pequeno documento de publicação anual onde se sintetizam indicadores considerados representativos de três momentos distintos – Ingresso, Processo Educativo e Graduação – que permitem uma visão global e objetiva do curso num determinado ano.*

*Os R3A, a funcionar em pleno no 1º e 2º ciclos estando em curso a extensão ao 3º ciclo, permitem uma visão global e a identificação dos aspetos críticos e constrangimentos de cada curso num determinado ano, e estão na base de um relatório síntese anual das atividades das coordenações de curso.*

**2.2.3. Procedures for the collection of information, monitoring and periodic assessment of the study programme.**

*The main source of information for all periodic follow-up and assessment processes of the study cycles is the Fénix information and management system, complemented with information obtained through academic surveys and other external sources, when necessary. The periodic follow-up and assessment processes of the programmes are carried out through mechanisms described in paragraph 2.2.1, of which the R3A are worth of note, which consist of a small, annually published document that summarizes the indicators deemed representative of three distinct stages – Admission, Educational Process and Graduation – which allow for a global and objective view of the programme in a certain year. Fully operational in the 1st and 2nd cycles, the R3A extension to the 3rd cycle is underway. These reports allow an overview and the identification of the critical aspects and constraints of each programme in a certain year and constitute the basis for a summary report of the activities of every course coordination board.*

**2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade**

<https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/1099487/1/Manual%20da%20Qualidade%20IST%20V00-29-05-2012-1.pdf>

**2.2.5. Discussão e utilização dos resultados das avaliações do ciclo de estudos na definição de acções de melhoria.**

*O Curso de 5 anos (pré-bolonha) foi avaliado em 2001 pela FUP e desde então foram implementadas alterações estruturais nos cursos com a implementação do Processo de Bolonha. Foi considerado que a qualidade de ensino era muito boa e que os nossos alunos terminam o curso muito bem preparados para serem absorvidos no mercado de trabalho. Foi notada a necessidade de laboratórios específicos de Arquitetura Naval mas apesar dos esforços, continuam as dificuldades em obter espaço de laboratório suficiente para instalar equipamento e para que o mesmo seja aproveitado nas aulas de laboratório. A avaliação feita em 2005 pela OE e o parecer realizado pelo comité em 2007 tornou a indicar que a falta de 1 pequeno tanque de provas que constituísse o laboratório de Arquitetura Naval não favorece a motivação dos alunos nem o prestígio do curso. No entanto dado que se estava a transitar para o sistema de Bolonha, a recomendação final foi adiada até o sistema ser implementado e acabou por não ter sido dada.*

**2.2.5. Discussion and use of study programme's evaluation results to define improvement actions.**

*The 5 years degree (pre-bologna) was evaluated in 2001 by FUP and since then several structural modifications were*

*implemented due to the Bologna Agreement. It was considered that the quality of the course was very good and that the students finished the degree very well prepared to be accepted in the labor market. It was notice the need of Naval Architecture laboratory space, but despite all the efforts, there is still some difficulties to get lab. space to install the equipment and the possibility to be used by the student in the laboratory classes. The evaluation made in 2005 by OE and the report issued by the evaluation committee in 2007, have refereed again the lack of a small towing tank for the Naval Architecture Laboratory which does not motivates the students or contribute to the prestige of the degree. However, since it was the period of transition to the Bologna system, the final recommendation was postponed until the conclusion of the process and finished up not to be made.*

#### 2.2.6. Outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.

*O Mestrado em Engenharia e Arquitectura Naval no seu formato pós- Bolonha foi acreditado preliminarmente pela A3ES em 2010, sem qualquer tipo de condição e/ ou recomendação. O MEAN no seu formato pós Bolonha teve origem na Licenciatura pré-Bolonha em Engenharia e Arquitectura Naval, curso com a duração de 5 anos que passou pelos seguintes processos:*

*Entidade Avaliadora: Conselho Nacional de Avaliação do Ensino Superior  
Natureza: Avaliação  
Ano: 2001*

*Entidade Avaliadora: Fundação das Universidades Portuguesas  
Natureza: Avaliação  
Ano: 1998*

*Entidade Avaliadora: Ordem dos Engenheiros  
Natureza: Acreditação  
Ano: 1999  
Resultados: Acreditado por 6 anos.*

*Nota: em 2006 houve prorrogação do prazo de Acreditação até 31/12/2008 e em 2007 prorrogação do prazo de Acreditação das Lic. pré-Bolonha e Mestrados pós-Bolonha até 31/12/2010, seguida de outra prorrogação até 31 de Julho de 2011 e uma última até 31 de Agosto de 2011.*

#### 2.2.6. Other forms of assessment/accreditation in the last 5 years.

*The MSc in Naval Architecture and Marine Engineering was accredited preliminarily by A3ES in 2010, without any recommendation.*

*The Master in the format Pos-Bologna was created based on the pre-bologna 5 years "Licenciatura" in Naval Architecture and Marine Engineering that was subjected to the following accreditation processes:*

*Evaluation Entity: Conselho Nacional de Avaliação do Ensino Superior  
Nature: Evaluation  
Year: 2001*

*Evaluation Entity: Fundação das Universidades Portuguesas  
Nature: Evaluation  
Year: 1998*

*Evaluation Entity: Ordem dos Engenheiros  
Nature: Accreditation  
Year: 1999  
Results: Accredited for 6 years*

*OBS: in 2006 the Accreditation was extended until 31/12/2008 and in 2007 the Accreditation of the Licenciatura Pre-Bologna and Pos-Bologna Master degrees was extended until 31/12/2010, followed by another extension until 31/07/20011 and the last one until 31/08/2011*

## 3. Recursos Materiais e Parcerias

### 3.1 Recursos materiais

---

3.1.1 Instalações físicas afectas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços lectivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.).

**Mapa VI. Instalações físicas / Mapa V. Spaces**

<b>Tipo de Espaço / Type of space</b>	<b>Área / Area (m2)</b>
9 Salas de estudo/9 Study rooms	593.5
1 Laboratório de ensino/1 Teaching laboratory	24.4
6 Anfiteatros de ensino/6 Lecture halls	550.1
2 Salas de informática/2 Computer rooms	71.6
1 Biblioteca/1 Library	929.2
1 Sala de informática/1 Computer room	24.5
19 Salas de aula/19 Classrooms	1089.7

**3.1.2 Principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs).****Mapa VII. Equipamentos e materiais / Map VII. Equipments and materials**

<b>Equipamentos e materiais / Equipment and materials</b>	<b>Número / Number</b>
Lança p/ modelo batelão/Lança p/ modelo batelão	1
Modelo veleiro p/ túnel de vento/Modelo veleiro p/ túnel de vento	1
Computadores PCs/Computadores PCs	8
Tanque de ensaios/Tanque de ensaios	1
Modelo navio porta-contentores 1:50/Modelo navio porta-contentores 1:50	1
Modelo catamarã pequeno/Modelo catamarã pequeno	1
Modelo batelão/Modelo batelão	1
Modelo plataforma off-shore/Modelo plataforma off-shore	1
Simulador sistemas dinâmicos tipo massa-mola-amortecedor/Simulador sistemas dinâmicos tipo massa-mola-amortecedor	1
Modelo navio graneleiro 1:100/Modelo navio graneleiro 1:100	1
Modelo de batelão em acrílico/Modelo de batelão em acrílico	1
Simulador de estabilidade transversal/Simulador de estabilidade transversal	2
Modelo superestrutura navio porta-contentores 1:50/Modelo superestrutura navio porta-contentores 1:50	1
Modelo escotilhões navio graneleiro 1:100/Modelo escotilhões navio graneleiro 1:100	1
Modelo navio frigorífico 1:100/Modelo navio frigorífico 1:100	1
Modelo tampas escotilhas batelão em acrílico/Modelo tampas escotilhas batelão em acrílico	1
Modelo catamarã/Modelo catamarã	1

**3.2 Parcerias****3.2.1 Eventuais parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.**

*Como membro efetivo do CLUSTER, o IST subscreve um convénio sobre reconhecimento mútuo de graus académicos, que permite aos alunos de uma das escolas prosseguirem estudos noutra escola do consórcio. Através de programas de mobilidade, o IST permite que os seus alunos estudem 1 ou 2 semestres no estrangeiro.*

*Podem ser na Europa ao abrigo do Programa ERASMUS (72), no Brasil (46) e noutros países da América Latina através do programa SMILE(10). O Programa TIME (6) permite a obtenção de diplomas de duplo grau. Os alunos do IST podem frequentar cursos de curta duração no estrangeiro através do Programa ATHENS ou ainda recorrer aos Programas IAESTE e VULCANUS, para a realização de estágios profissionais em empresas/centros de investigação.*

*O MEAN tem atualmente 26 Acordos ERASMUS em vigor com Universidades Europeias, recebendo em média mais de 20 alunos por ano e do Brasil cerca de 4 alunos por ano, provenientes de várias universidades brasileiras que lecionam o curso de Engenharia Naval.*

**3.2.1 International partnerships within the study programme.**

*As an effective member of the CLUSTER, IST aligns itself with an agreement on mutual recognition of academic degrees, which allows the students of any schools to continue their studies at another school in the consortium.*

*Through various programs of mobility, IST offers its students the opportunity to study one or two semesters abroad. These studies can be made in Europe under ERASMUS Program (72), in Brazil (46) and other Latin America countries through SMILE Program (10). The Program TIME (6) allows obtaining double degree diplomas. The IST students can attend short courses abroad, through Program ATHENS or even resort to IAESTE and VULCANUS Programs, for*



*internships in professional companies and R&D centers.*

*MEAN has actually 26 Erasmus agreements with European Universities, & receives an average of more than 20 students per year & from Brasil around 4 students per year, from the different Brazilian universities that also offer the degree in Naval Architecture & Marine Engineering.*

### 3.2.2 Colaborações com outros ciclos de estudos, bem como com outras instituições de ensino superior nacionais.

*O MEAN tem algumas das suas disciplinas que são frequentadas por alunos de outros cursos oferecidos pelo IST, em especial dos que têm opções livres.*

### 3.2.2 Collaboration with other study programmes of the same or other institutions of the national higher education system.

*Some students from other Master degrees attend some course offered by the Naval Architecture and Marine Engineering degree, especially those that have free options.*

### 3.2.3 Procedimentos definidos para promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos.

*Na constituição dos júris das provas de dissertação de mestrado no MEAN é incentivada a presença de elementos pertencentes a outras instituições de ensino ou a empresas, quer como co-orientadores quer como vogais especialistas.*

*Os alunos de Mestrado também podem fazer a sua dissertação de mestrado no âmbito de projetos de investigação a decorrer no Centro de Engenharia e Tecnologia Naval e/ou empresas do Setor.*

### 3.2.3 Procedures to promote inter-institutional cooperation within the study programme.

*In the constitution of the Jury for the Master dissertation is encouraged the presence of members from other Universities or companies as co-supervisors or as members of the jury.*

*The Master students can develop their Master dissertation in the scope of Research projects ongoing at the Center for Marine Technology and Engineering or in the industry.*

### 3.2.4 Práticas de relacionamento do ciclo de estudos com o tecido empresarial e o sector público.

*A escola promove através de várias iniciativas o relacionamento entre o ciclo de estudos e o exterior, nomeadamente:*

- (i) convidando especialistas para palestras sobre temas relevantes da atualidade;*
- (ii) organizando visitas de estudo que permitam aos alunos tomar contato com o tecido empresarial do setor;*
- (iii) convidando especialistas como co-orientadores de teses de mestrado propostas pelo MEAN.*
- (iv) organizando congressos nacionais dando relevo ao trabalho desenvolvido pelo setor marítimo no universo nacional e fomentando a participação dos alunos nestes eventos.*

### 3.2.4 Relationship of the study programme with business network and the public sector.

*The school promotes, through out several initiatives the relationship between the study cycle and the exterior, namely by:*

- (i) Inviting experts to give seminars about relevant themes*
- (ii) Organizing study visits allowing the students to have direct contact with the industrial sector*
- (iii) Inviting experts as co-supervisors of Master thesis proposed by MEAN*
- (iv) Organizing national congress giving importance to the work developed by the maritime sector in the national universe and promoting the participation of the students in these events.*

## 4. Pessoal Docente e Não Docente

### 4.1. Pessoal Docente

---

#### 4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Carlos António Pancada Guedes Soares

#### 4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

*Carlos António Pancada Guedes Soares*

#### 4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**  
<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**  
*Professor Catedrático ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**  
*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Tiago Alexandre Rosado Santos**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Tiago Alexandre Rosado Santos*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**  
<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**  
<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**  
*Professor Auxiliar convidado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**  
*20*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Francisco Jorge Gomes Lopes**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Francisco Jorge Gomes Lopes*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**  
<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**  
<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**  
*Professor Auxiliar convidado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**  
*20*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Jose Luis Mantari Laureano**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Jose Luis Mantari Laureano*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):  
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:  
*Professor Auxiliar convidado ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Alberto Caiado Falcão de Campos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*José Alberto Caiado Falcão de Campos*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):  
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:  
*Professor Associado ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Ricardo Centeno da Costa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*João Ricardo Centeno da Costa*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):  
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:  
*Professor Auxiliar convidado ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
*20*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Sergey Sutulo

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Sergey Sutulo*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar convidado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Nuno Miguel Magalhães Duque da Fonseca****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Nuno Miguel Magalhães Duque da Fonseca*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*Universidade de Lisboa*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*Instituto Superior Técnico*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - António Manuel Duarte de Pinho Moutinho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*António Manuel Duarte de Pinho Moutinho*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar convidado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*20*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Leigh Stuart Sutherland**

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

*Leigh Stuart Sutherland*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

*<sem resposta>*

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

*<sem resposta>*

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Auxiliar convidado ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - José Manuel Antunes Mendes Gordo**

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

*José Manuel Antunes Mendes Gordo*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

*Universidade de Lisboa*

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

*Instituto Superior Técnico*

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Auxiliar ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Ângelo Manuel Palos Teixeira**

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

*Ângelo Manuel Palos Teixeira*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

*<sem resposta>*

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

*<sem resposta>*

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Auxiliar ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - João Carlos Quaresma Dias****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Carlos Quaresma Dias***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado convidado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***20***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Petya Georgieva Petrova****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Petya Georgieva Petrova***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar convidado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Luís Rego da Cunha de Eça****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Luís Rego da Cunha de Eça***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):****100****4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Yordan Ivanov Garbatov****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):*****Yordan Ivanov Garbatov*****4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):****<sem resposta>****4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):****<sem resposta>****4.1.1.4. Categoria:*****Professor Associado ou equivalente*****4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):****100****4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Manuel Filipe Simões Franco Ventura****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):*****Manuel Filipe Simões Franco Ventura*****4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):****<sem resposta>****4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):****<sem resposta>****4.1.1.4. Categoria:*****Professor Auxiliar convidado ou equivalente*****4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):****100****4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático após submissão do guião)****4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação / Information
Carlos António Pancada Guedes Soares	Doutor	ENGENHARIA DE CONSTRUCAO NAVAL	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Tiago Alexandre Rosado Santos	Doutor	ENGENHARIA E ARQUITECTURA NAVAL	20	<a href="#">Ficha submetida</a>
Francisco Jorge Gomes Lopes	Mestre	GESTÃO DE PROJECTOS	20	<a href="#">Ficha submetida</a>
Jose Luis Mantari Laureano	Doutor	Engenharia e Arquitectura Naval	100	<a href="#">Ficha submetida</a>

José Alberto Caiado Falcão de Campos	Doutor	ENGENHARIA DE CONSTRUCAO NAVAL	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
João Ricardo Centeno da Costa	Licenciado	ENGENHARIA NAVAL	20	<a href="#">Ficha submetida</a>
Sergey Sutulo	Doutor	HIDRODINÂMICA NAVAL	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Nuno Miguel Magalhães Duque da Fonseca	Doutor	ENGENHARIA NAVAL	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
António Manuel Duarte de Pinho Moutinho	Licenciado	ENGENHARIA MECANICA	20	<a href="#">Ficha submetida</a>
Leigh Stuart Sutherland	Doutor	Naval Architecture & Mathematics (Statistics)	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Manuel Antunes Mendes Gordo	Doutor	ENGENHARIA NAVAL	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Ângelo Manuel Palos Teixeira	Doutor	ENGENHARIA NAVAL	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
João Carlos Quaresma Dias	Doutor	GESTÃO	20	<a href="#">Ficha submetida</a>
Petya Georgieva Petrova	Doutor	Naval Architecture and Marine Engineering	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Luís Rego da Cunha de Eça	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Yordan Ivanov Garbatov	Doutor	ENGENHARIA NAVAL	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Manuel Filipe Simões Franco Ventura	Doutor	ENGENHARIA NAVAL	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
			<b>1300</b>	

<sem resposta>

#### 4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos

##### 4.1.3.1.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição

12

##### 4.1.3.1.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

92,3

##### 4.1.3.2.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos

8

##### 4.1.3.2.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

61,5

##### 4.1.3.3.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor

12

##### 4.1.3.3.b Percentagem de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

92,3

##### 4.1.3.4.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano

<sem resposta>

##### 4.1.3.4.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)

<sem resposta>

##### 4.1.3.5.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha)



0,2

#### 4.1.3.5.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha) (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)

1,5

#### Perguntas 4.1.4. e 4.1.5

**4.1.4. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização**  
*A avaliação do desempenho do pessoal docente do IST assenta no sistema multicritério definido no "Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes do Instituto Superior Técnico (RADIST)" (Despacho Reitoral n.º 4576/2010, DR 2ª Série, n.º 51 de 15 de Março), sendo aplicado a cada docente, individualmente e nos períodos estipulados por Lei. Permite a avaliação quantitativa da actuação do pessoal docente nas diferentes vertentes, e reflecte-se, nomeadamente, sobre a distribuição de serviço docente regulamentada pelo Despacho Reitoral n.º 8985/2011 (DR, 2ª Série, N.º 130 de 8 de Julho). O Conselho Coordenador da Avaliação do Docentes (CCAD) do IST, no exercício das competências previstas no RADIST, elaborou um relatório sobre as avaliações de desempenho dos docentes relativas aos períodos 2004-2007 e 2008-2009 que já foram realizadas. Este relatório que fornece ampla informação sobre as avaliações realizadas, respeitando escrupulosamente o princípio da confidencialidade dos resultados da avaliação de cada docente estabelecido no artigo 30º do RADIST, foi objecto de discussão nos diferentes Órgãos do IST. Em resultado desta discussão, da experiência adquirida nas avaliações anteriores e das audiências sindicais, que foram efectuadas nos termos previstos na lei, foram produzidas actualizações do RADIST que foram aprovadas pelos Órgãos competentes do IST e que publicadas em Diário da República em 2013 (Despacho Reitoral no. 262/2013, DR 2ª Série, N.º 4 de 7 de Janeiro de 2013). Como parte do processo de melhoria contínua, o Conselho Científico designou uma comissão eventual para se debruçar sobre possíveis melhorias a implementar durante o quadriénio 2013-2016, devidamente alinhadas com os objectivos estratégicos do IST. Paralelamente, a avaliação das actividades pedagógicas é efectuada recorrendo ao Sistema de Garantia da Qualidade das Unidades Curriculares. Este sistema baseia-se na realização de inquéritos pedagógicos aos alunos, na avaliação por parte de coordenadores de curso e delegados de curso, na realização de auditorias de qualidade e na elaboração de códigos de boas práticas.*

#### 4.1.4. Assessment of academic staff performance and measures for its permanent updating

*The performance assessment of IST teaching-staff relies on the multicriterion system defined in the "Performance bylaw of the IST Teaching-staff" (Rectorial Order 4576/2010, Government Journal 2nd Series, No. 51 of 15 March), which is applied individually to each teacher during the periods established by law. The quantitative assessment of the teaching staff performance is reflected in different strands, namely, on the allocation of teaching tasks that is governed by the Rectorial Order 8985/2011 (Government Journal, 2nd Series, No. 130 of 8th July). Pursuant to the powers and responsibilities conferred upon it under the RADIST, the Coordinating Board for Teacher Evaluation (CCAD) elaborated a teachers' performance report for the periods 2004-2007 and 2008-2009, which were already carried out. This report, which provides extensive information on such evaluations, with scrupulous regard for the principle of confidentiality of each teacher's results established in article 30 of RADIST, was discussed in the different bodies of IST. As a result of this discussion, from the experience gained from previous assessments and hearings with trade unions, which were held pursuant to the law, updates to the RADIST were adopted by the relevant bodies of IST and published in the Official Journal in 2013 (Rector's Order No. 262/2013, Official Journal 2nd Series, No. 4 of January 7th 2013). As part of the continuous improvement, the Scientific Boards appointed an ad hoc committee to deal with any improvement activities to be put in practice for the 2013-2016 four-year period, duly in line with the strategic goals of IST. In parallel, the teaching activities evaluation is performed using the Quality Guarantee System of the curricular units. This system is based on pedagogic surveys to the students, on the performance evaluation implemented by the course coordinators and student delegates and on quality audits and elaboration of good practice codes.*

#### 4.1.5. Ligação facultativa para o Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente

[https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/1310532/1/RADIST\\_republicado\\_DR\\_7janeiro2013.pdf](https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/1310532/1/RADIST_republicado_DR_7janeiro2013.pdf)

## 4.2. Pessoal Não Docente

### 4.2.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afecto à leccionação do ciclo de estudos.

*A identificação dos funcionários não docentes (FND) afectos ao MEAN é difícil de elaborar uma vez que a organização do IST prevê a afetação dos FND a departamentos e não a cursos, estando muitos funcionários a dar apoio a diversos cursos ou Centros de I&D. Os serviços de apoio ao MEAN dividem-se pela Área Académica, o Núcleo de Apoio ao Estudante (NAPE), a Direcção dos Serviços de Informática (DSI), e as Bibliotecas. Tendo em conta que os funcionários afectos à Área Científica de engenharia e arquitectura Naval do DEM são os que maior influência têm no funcionamento do MEAN são incluídos nesta contabilização apenas esses, tendo em conta que nenhum deles se dedica a tempo inteiro ao MEAN, porque dão igualmente apoio aos outros ciclos de estudo (LEANe DEN) e ao Centro de Investigação associado.*

**Técnicos de Informática – 1**  
**Técnicos Superiores – 2**  
**Assistente Administrativa - 1**

**4.2.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study programme.**

*The identification of non-teaching staff (FND) assigned to MEAN is difficult to draw since the organization of the IST provides for the allocation of FND departments and not the courses, with many staff to support several courses or centers of R & D. The support service to MEAN is divided by the Academic Area, the Center for Student Support (NAPE), the Center of Informatics (DSI), and Libraries. Given that the staff assigned to MEAN are the ones that have the greatest influence on the functioning of MEAN are included in this accounting only those, given that none of them is dedicated full time to MEAN, because they also provides support to other courses of study (DEN and LEAN) and the Associated Research Centre.*

**Computer technician - 1**  
**Administrative Staff - 2**  
**Administrative Staff-Assistant - 1**

**4.2.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à leccionação do ciclo de estudos.**

**Técnico de informática e Técnicos Superiores - Licenciatura**  
**Assistente Administrativa - 12º ano**

**4.2.2. Qualification of the non academic staff supporting the study programme.**

**Computer technician and Administrative Staff - BSc degree (university level)**  
**Administrative Staff-Assistant - High school (12 years)**

**4.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal não docente.**

*O IST implementa o SIADAP desde a sua criação jurídica, em 2004, tendo atualizado o funcionamento e os procedimentos, com as revisões do sistema de avaliação, em 2007 e em 2013. A avaliação integra os subsistemas:*  
*- de Avaliação do Desempenho dos Dirigentes da Administração Pública - SIADAP 2, aplicado em ciclos de três anos, consoante as comissões de serviço dos avaliados*  
*- de Avaliação do Desempenho dos Trabalhadores da Administração Pública - SIADAP 3, com carácter bienal, a partir do ciclo de 2013-2014*  
*Todo este processo foi desmaterializado e está disponível na plataforma de aplicações centrais do IST (.dot), sendo acedido pelos vários intervenientes (avaliadores, avaliados, Direção de Recursos Humanos e dirigentes de topo) eletronicamente.*

**Mais informação disponível na página do IST na Internet (Pessoal/ Direcção de Recursos Humanos/Não Docentes/Avaliação (SIADAP))**

**4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.**

*Active since it was legally created in 2004, IST has updated its functioning and procedures and reviewed the evaluation system in 2007 and 2013. The evaluation includes the following subsystems:*

- The System for Performance Assessment of the Senior Officials of the Public Administration (SIADAP 2), applied in three cycles, depending on the service commissions of those evaluated;*
- The System for Performance Assessment of the Public Administration Employees (SIADAP 3), every two years, from 2013-20124.*

*This process was dematerialized and is available on the central application form of IST (.dot). Access is made by the different actors (evaluators, evaluated, HR Division, and senior officials) electronically.*

**Further information available at IST webpage (Staff/Staff Area/Não Docentes/Avaliação (SIADAP))**

**4.2.4. Cursos de formação avançada ou contínua para melhorar as qualificações do pessoal não docente.**

*O IST tem uma política de gestão de recursos humanos que afirma a formação como fator crítico para melhorar a performance dos seus profissionais, visando aumentar os níveis de produtividade. Para o ano de 2014 a Estrutura de Formação Contínua recentemente aprovada pelo Conselho de Gestão terá como missão promover e apoiar todas as iniciativas de formação contínua, numa perspetiva de formação ao longo da vida, o que incluirá naturalmente a formação dos funcionários não docentes do IST. Numa primeira fase será realizado um diagnóstico de necessidades de formação utilizando-se como ferramenta de trabalho questionários on-line, os quais depois de devidamente analisados e tratados estatisticamente suportarão a elaboração do referido diagnóstico. Posteriormente, será elaborado um plano de formação.*

**4.2.4. Advanced or continuing training courses to improve the qualifications of the non academic staff.**

**IST's human resource management policy focuses on training as a critical factor for improving the performance of its**

*employees, in order to increase productivity levels. For the year 2014, the Continuing Training structure recently approved by the Governing Board will seek to promote and support all initiatives of continuing training in a perspective of lifelong education, which obviously includes training non-teaching staff. Firstly, a diagnosis of training needs using as a tool online will be carried out, which, after being properly analyzed and statistically processed will bear the preparation of this assessment of the said diagnosis. Subsequently, a training plan will be prepared.*

## 5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem

### 5.1. Caracterização dos estudantes

5.1.1. Caracterização dos estudantes inscritos no ciclo de estudos, incluindo o seu género, idade, região de proveniência e origem socioeconómica (escolaridade e situação profissional dos pais).

#### 5.1.1.1. Por Género

##### 5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	76
Feminino / Female	24

#### 5.1.1.2. Por Idade

##### 5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	0
20-23 anos / 20-23 years	24
24-27 anos / 24-27 years	33
28 e mais anos / 28 years and more	43

#### 5.1.1.3. Por Região de Proveniência

##### 5.1.1.3. Caracterização por região de proveniência / Characterisation by region of origin

Região de proveniência / Region of origin	%
Norte / North	5
Centro / Centre	10
Lisboa / Lisbon	76
Alentejo / Alentejo	0
Algarve / Algarve	0
Ilhas / Islands	0
Estrangeiro / Foreign	10

#### 5.1.1.4. Por Origem Socioeconómica - Escolaridade dos pais

##### 5.1.1.4. Caracterização por origem socioeconómica - Escolaridade dos pais / By Socio-economic origin – parents' education

Escolaridade dos pais / Parents	%
Superior / Higher	35

Secundário / Secondary	20
Básico 3 / Basic 3	15
Básico 2 / Basic 2	10
Básico 1 / Basic 1	20

#### 5.1.1.5. Por Origem Socioeconómica - Situação profissional dos pais

##### 5.1.1.5. Caracterização por origem socioeconómica - Situação profissional dos pais / By socio-economic origin – parents' professional situation

Situação profissional dos pais / Parents	%
Empregados / Employed	57
Desempregados / Unemployed	2
Reformados / Retired	19
Outros / Others	21

#### 5.1.2. Número de estudantes por ano curricular

##### 5.1.2. Número de estudantes por ano curricular / Number of students per curricular year

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular do 2º ciclo	8
2º ano curricular do 2º ciclo	13
	21

#### 5.1.3. Procura do ciclo de estudos por parte dos potenciais estudantes nos últimos 3 anos.

##### 5.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study cycle demand

	2011/12	2012/13	2013/14
N.º de vagas / No. of vacancies	23	26	24
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	0	0	0
N.º colocados / No. enrolled students	7	9	11
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	0	0	0
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	0	0	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	0	0	0

## 5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem

### 5.2.1. Estruturas e medidas de apoio pedagógico e de aconselhamento sobre o percurso académico dos estudantes.

*O Gabinete de Apoio ao Tutorado (GATu) tem como principais objetivos o acompanhamento dos alunos durante o seu percurso no IST, apoiando-os na transição entre o ensino secundário e o superior, através da orientação das suas potencialidades académicas. O Programa de Tutorado dirige-se a todos os alunos do 1º ano dos cursos de 1º ciclo e ciclo Integrado, ocupando-se especialmente da identificação precoce dos alunos com baixo rendimento académico. No caso dos estudantes de 2º ciclo, o GATu atribui tutores nos cursos em que existem tutores disponíveis, por solicitação dos alunos. O GATu assegura ainda atividades de formação e coaching para docentes e estudantes.*

*Sendo o MEAN um curso de 2º ciclo não integrado, não recorre a Programas de Tutorado.*

*Os alunos podem recorrer a apoio psicológico no núcleo de Serviços Médicos, Apoio e Avaliação Psicológica (SMAP) que tem como compromisso diagnosticar e apoiar de forma célebre e eficaz quem a ele recorre.*

### 5.2.1. Structures and measures of pedagogic support and counseling on the students' academic path.

*The GATu aims at following up students while at IST, facilitating their transition to higher education, by giving them*

**advice regarding their academic skills. The Tutoring Program is designed for all 1st year students of the 1st cycle and integrated cycle programs, by early tracking low academic achieving students. Students of the 2nd cycle also can have a tutor if they apply for one and if in the student's program there are tutors available. GATu also ensures training and coaching activities for teachers and students.**

**Being MEAN a 2nd cycle study the Tutoring Program does not apply.**

**Students may also have psychological support at the Medical Unit (SMAP) which aims at diagnosing and support patients in a quick manner.**

#### **5.2.2. Medidas para promover a integração dos estudantes na comunidade académica.**

**Existe um programa de apoio à continuação aos estudos para alunos de 1º e 2º ciclo para alunos com dificuldades. Além disso, o NAPE ajuda e apoia a integração de alunos deslocados (alunos Erasmus e de outros programas de cursos do 2º ciclo) e outros alunos de 2º ciclo que recorram a este núcleo.**

#### **5.2.2. Measures to promote the students' integration into the academic community.**

**There is a special program to support students with financial difficulties to finish their courses. Besides, NAPE helps and supports the integration of students from other regions (ERASMUS and other students from other exchange programs) and national students of the 2nd cycle that request help.**

#### **5.2.3. Estruturas e medidas de aconselhamento sobre as possibilidades de financiamento e emprego.**

**O Núcleo de Parcerias Empresarias do IST dinamiza as relações com as empresas, o apoio ao empreendedorismo e o desenvolvimento de carreiras dos alunos. Neste âmbito mantém os programas: IST Job Bank (plataforma de emprego); IST Career Sessions (sessões de informação sobre os processos de recrutamento); IST Career Workshops (ações de formação de preparação para o recrutamento para as quais é realizado o concurso de bolsas IST Career Scholarships); IST Career Weeks (semanas de apresentação das empresas divididas por área); AEIST Jobshop (feira e semana de negociação de emprego) IST Summer Internships (estágios de verão em empresas). No fomento ao empreendedorismo destaca-se: a Comunidade IST SPIN-OFF com empresas cujas origens estão ligadas ao IST e o fundo de capital de risco ISTART I promovido pelo IST. Coordena também os múltiplos eventos ligados ao empreendedorismo que ocorrem regularmente no IST e faz a ligação às incubadoras associadas ao IST: Taguspark, Lispolis e Startup Lisboa.**

#### **5.2.3. Structures and measures for providing advice on financing and employment possibilities.**

**The Corporate Partnerships Unit of IST seeks to foster the relationship with companies, the support to entrepreneurship and the development of student careers. Thus, it maintains the following programs: IST Job Bank (recruitment platform); IST Career Sessions (information sessions regarding the recruitment processes); IST Career Workshops (training actions for the preparation of recruitment for which the IST Career Scholarships are available); IST Career Weeks (company presentations divided by area); AEIST Jobshop (employment fair and negotiation week) IST Summer Internships (student internships in companies). Regarding fostering entrepreneurship, the following should be pointed out: the IST SPIN-OFF Community with companies whose origins are linked to IST and the venture capital fund ISTART I promoted by IST. It is also responsible for coordinating all the events linked to entrepreneurship that takes place at IST and links it to IST-associated incubators: Taguspark, Lispolis and Startup Lisboa.**

#### **5.2.4. Utilização dos resultados de inquéritos de satisfação dos estudantes na melhoria do processo ensino/aprendizagem.**

**No âmbito do sistema de gestão da qualidade do IST (ver 2.2 para mais detalhes) foi desenvolvido o subsistema de Garantia da Qualidade do Processo de Ensino e Aprendizagem no IST (QUC). Este subsistema tem como objetivos centrais: a monitorização em tempo útil do funcionamento de cada UC face aos objetivos para ela estabelecidos nos planos curriculares dos cursos oferecidos pelo IST; e a promoção da melhoria contínua do processo de ensino, aprendizagem e avaliação do aluno e do seu envolvimento no mesmo.**

**Um dos instrumentos de recolha de informação do QUC no final de cada semestre é um inquérito aos estudantes e um relatório preenchido pelos delegados de ano, congregando as suas opiniões sobre vários aspetos do processo de ensino e aprendizagem de cada UC, que posteriormente são analisados pelos responsáveis da gestão académica (corpo docente, coordenadores curso, presidentes departamento e conselho pedagógico) e, se necessário, fundamentam decisões de melhoria do funcionamento.**

#### **5.2.4. Use of the students' satisfaction inquiries on the improvement of the teaching/learning process.**

**As part of the IST's quality management system (see 2.2 for further details), the Quality Assurance Subsystem of the Teaching and Learning process of IST was developed. It provides real time monitoring how each course unit is run in view of the desired goals in the curricula of the programmes offered by IST, and promoted continuous improvement of the teaching, learning and evaluation process of students and their involvement in it.**

**One of its data collection instruments, at the end of each semester, is to conduct a student survey and to ask students' representatives to complete a report, putting together their opinions on different aspects of the teaching and learning process of each course unit, which will then analyzed by those responsible for the academic management (teaching staff, program coordinators, heads of department and pedagogical council) and, if needed, to give rationale for the decisions for improvement.**

### 5.2.5. Estruturas e medidas para promover a mobilidade, incluindo o reconhecimento mútuo de créditos.

*O IST tem reforçado as ações de internacionalização, através da participação em redes de escolas de referência, como o CLUSTER, MAGALHÃES, TIME e CESAER. Além da oferta de programas de Mestrado e Doutoramento, o IST aumentou a atratividade e o número de estudantes internacionais, nomeadamente do Norte da Europa, através de uma política de utilização da Língua Inglesa no ensino.*

*Além dos graus de mestrado duplo na rede CLUSTER ou TIME, o IST participa ativamente no programa Erasmus Mundus II, tendo atualmente em curso 2 programas de M.Sc e 4 de PhD, além de mais de 5 Projectos Partnership. Prossegue o forte envolvimento do IST nas parcerias com o MIT, CMU, UTAustin e EPFL. O IST é a ainda única instituição Portuguesa full partner de uma Knowledge and Innovation Community do EIT, no âmbito da KIC Innoenergy. No âmbito dos vários programas de mobilidade o período de estudos é reconhecido através do sistema ECTS.*

### 5.2.5. Structures and measures for promoting mobility, including the mutual recognition of credits.

*The IST has sought to reinforce internationalization initiatives by participating in reference university networks, such as CLUSTER, MAGALHAES, TIME and CESAER. In addition to its MSc and PhD programmes, the IST has increased its attractiveness and the number of international students, namely those from Northern Europe through a policy of widespread use of the English language in its programmes.*

*In addition to the double master's degrees at the CLUSTER network (which presides over it) or TIME, the IST has actively participated in the Erasmus Mundus II programme, currently running 2 MSc and 4 PhD programmes, besides more than 5 Partnership Projects. The IST has been increasingly involved in partnerships with MIT, CMU, UTAustin and EPFL. The IST is the only Portuguese full partner institution of a Knowledge and Innovation Community of EIT, as part of KIC Innoenergy.*

*Under different mobility programmes the period of study is recognized through the ECTS system.*

## 6. Processos

### 6.1. Objectivos de ensino, estrutura curricular e plano de estudos

#### 6.1.1. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, operacionalização dos objectivos e medição do seu grau de cumprimento.

*Um engenheiro naval deve possuir a formação necessária para ser capaz de dar resposta aos problemas do setor naval, quer ao nível da conceção, ou implementação do projeto.*

*O MEAN é constituído maioritariamente por UCs avançadas da área de Engenharia Naval, que constituem a espinha dorsal do curso. Deste modo, a formação de uma aluno do MEAN garante uma preparação adequada e especializada para desenvolver a sua profissão dando resposta a todos os problemas inerentes ao exercício da profissão. Esta formação permite a inserção do futuro engenheiro num mercado de trabalho exigente e fortemente especializado. O ensino é orientado para o desenvolvimento da capacidade de resposta do aluno, estimulando-o a investigar e a criar projetos de qualidade. Neste segundo ciclo de estudos são cobertos em detalhe um conjunto de aspetos necessários ao desempenho da profissão de Engenheiro Naval, nomeadamente o transporte marítimo, as pescas, o projeto de navios, materiais de construção naval, tecnologia e organização de estaleiro e gestão de projetos.*

#### 6.1.1. Learning outcomes to be developed by the students, their translation into the study programme, and measurement of its degree of fulfillment.

*A Naval Architect and Marine Engineer must have the necessary training to be able to solve the problems of the shipbuilding sector, both at the level of design, or implementation of the project.*

*The MEAN is constituted mostly by advanced subjects of Naval Engineering, which constitute the base of the course. In this way, the training of a student ensures adequate and specialized preparation to develop their profession giving answer to all the problems inherent in the practice of the profession. This training allows the insertion of future engineer on a demanding labour market strongly specialized.*

*Teaching is oriented to the development of the student's responsiveness, urging him to investigate and create quality projects.*

*In this second study cycle are covered in detail a number of aspects required for the performance of the profession of Naval Engineer, in particular maritime transportation, fisheries, ship project, shipbuilding technology, shipyard organization and project management.*

#### 6.1.2. Demonstração de que a estrutura curricular corresponde aos princípios do Processo de Bolonha.

*O processo de Bolonha consagrou a implementação de três importantes linhas de atuação no ES: a adoção do modelo de organização em três ciclos; a adoção do sistema de créditos ECTS; a transição de um sistema de ensino baseado na ideia da transmissão de conhecimentos para um baseado no desenvolvimento de competências. Todos os ciclos de estudo do IST foram adequados a Bolonha no ano letivo de 2006/2007. Assim, às cargas de trabalho foi alocada uma correspondência ECTS. Para além disso, o IST tem um ensino fortemente baseado em três vetores estruturantes: uma*

**sólida formação em ciências básicas (estruturante sobretudo a nível do 1º ciclo); uma forte componente experimental (estruturante sobretudo a nível do 2º ciclo); uma forte componente de investigação (estruturante sobretudo a nível do 3º ciclo). A implementação e contínua melhoria destes três vetores asseguram que o IST garante o cumprimento dos princípios de Bolonha ao mais elevado nível em todos os seus ciclos de estudo.**

**6.1.2. Demonstration that the curricular structure corresponds to the principles of the Bologna process.**

*The Bologna process enshrined the implementation of three important lines of action in HE: the adoption of a 3-cycle organization model; the adoption of the ECTS credit system; the transition of a knowledge-based system into a skill development based system. All study cycles taught at IST have been suited to the Bologna requirements in 2006/2007. The workloads have been allocated a number of ECTS. In addition, the IST provides teaching based on three strands: sound background in basic sciences (which is structural in particular for the 1st cycle); strong experimental component (which is structural in particular for the 2nd cycle); strong research component (which is structural in particular for the 3rd cycle). The implementation and steady improvement of these strands ensure that the IST fully complies with the Bologna standards at the highest level of its study cycles.*

**6.1.3. Periodicidade da revisão curricular e forma de assegurar a actualização científica e de métodos de trabalho.**

*As revisões curriculares não têm periodicidade pré-determinada. As revisões curriculares - propostas pelas coordenações de curso, ouvidas as comissões científicas e pedagógicas de curso, e submetidas a parecer do conselho científico, pedagógico e de gestão – são efetuadas sempre que há necessidade de atualizar conteúdos programáticos das unidades curriculares, necessidade de otimizar percursos académicos ou imposições exógenas ao curso, tais como atualização de áreas científicas ou disciplinares, criação ou extinção de unidades académicas.*

**6.1.3. Frequency of curricular review and measures to ensure both scientific and work methodologies updating.**

*Curriculum review is not carried out on a regularly basis. The curricula, proposed by the program coordinators, in consultation with the scientific and pedagogical committees of each program and submitted to the opinion of the scientific, pedagogical and management boards – undergo reviews whenever there is the need to update the syllabuses, to optimize academic paths or obligations that are exogenous to the program, such as the update of scientific or discipline areas or the creation or extinctions of academic units.*

**6.1.4. Modo como o plano de estudos garante a integração dos estudantes na investigação científica.**

*A integração dos estudantes na investigação científica é garantida através da realização da dissertação de mestrado, que no plano curricular do MEAN aparece associada a 2 UCs num total de 30 ECTS (12 ECTS no 1º semestre e 18 ECTS no 2º semestre). A dissertação tem como objetivo orientar o aluno na investigação sobre um assunto, fazendo, nomeadamente, uma definição clara do tema, dos seus objetivos, do estado da arte, referindo as possíveis alternativas de abordagem, as metodologias utilizadas e as razões das opções feitas, com a obtenção dos resultados e a sua validação por comparação com resultados obtidos por outros e, finalmente, apresentando uma proposta de futuros estudos a realizar. Este trabalho é acompanhado de perto por um orientador (Professor ou investigador) associado ao Centro de Engenharia e Tecnologia Naval. Além disso, existem várias UCs no MEAN em que está prevista a realização de projetos e/ou trabalhos que requerem uma atividade de investigação.*

**6.1.4. Description of how the study plan ensures the integration of students in scientific research.**

*The integraton of students in scientific research activities is guaranteed by the elaboration of the Master dissertation, that in the curricular plan is associated to two curricular units in a total of 30 ECTS (12 ECTS in the 1st semester and 18 ECTS in the 2nd semester). The dissertation aims to lead the student to investigate a subject, namely, defining a theme and the objectives, an analysis of the state of the art, a research of possible approach alternatives, a justification of the methodologies used and a demonstration of its validity, the achievement of results and their comparison with other studies and, finally, a proposal of future trends. This work is supervised by a Professor or Researcher associated to the Centre of Marine Technology and Engineering. Besides that, there are other curricular units in which it is mandatory the completion of work that requires a research activity.*

## **6.2. Organização das Unidades Curriculares**

---

### **6.2.1. Ficha das unidades curriculares**

#### **Mapa IX - Projecto de Navios II /Ship Project II**

##### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Projecto de Navios II /Ship Project II*

##### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

**Manuel Ventura (63.0)****6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***n/a***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Desenvolvimento do projecto básico de um navio, com produção dos cálculos, dos desenhos e das especificações necessárias. Utilização de aplicações informáticas específicas.**Capacidade de produzir os elementos de projecto necessários para obter a aprovação do projecto pelas autoridades relevantes e pelo armador. Capacidade de modelação tridimensional para definir a compartimentação do casco e para estudar o arranjo da casa da máquina e das superestruturas.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Development of the basic design of a ship, producing the required computations, drawings and specifications. Usage of specific computer software. The ship can be either a merchant vessel or a small craft – a work boat or a pleasure craft (motor boat).**Ability to produce the design elements necessary to obtain the design approval by the relevant authorities and by the owner. Capability to develop 3D models to define the ship's hull subdivision and to study the layout of the engine room and accommodations spaces.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***1) Compartimentação do navio: Distribuição dos espaçamentos de baliza. Antepara de colisão. Tanques e porões de carga. Tanques de combustíveis. Tanques de água doce. Tanques de lastro. 2) Arranjo da Superestrutura: Distribuição funcional dos espaços. Acessos. Escadas, elevadores e corredores. Paióis de Mantimentos. Cozinha, copa e refeitórios. Hospital. Camarotes Tipo. Ponte. Acessos Verticais a espaços de máquinas e a paióis. 3) Arranjo da Casa da Máquina: Componentes na Casa da Máquina. Alguns princípios para o arranjo de equipamentos e sistemas. Maquinaria propulsora. Linhas de veios. Máquinas auxiliares para geração de energia eléctrica. Meios de elevação. Acessos. Casa de Controlo da Máquina. Tanques no espaço de máquinas. 4) Balanço Eléctrico: Levantamento dos consumidores de energia eléctrica. Estimativa da potência de equipamentos. Condições de carga. Dimensionamento dos geradores principais e de emergência. 5) Apêndices de Care ...***6.2.1.5. Syllabus:***1.Hull Subdivision. Distribution of the frame spacing. Collision bulkhead. Cargo tanks & holds. Fuel oil, Fresh water; ballast & sewage tanks  
2.Arrangement of the Superstructure. Functional distribution of space. Access ways: stairs, lifts & corridors. Provision stores. Galley, pantry & messes. Hospital. Typical cabin layouts. Bridge. Vertical access ways to machinery spaces  
3.Layout of Engine Room. Mounting & dismounting of equipment. Influence of the type of propulsive system in the layout. Propulsive machinery. Auxiliary machinery for power generation. Lifting equipment. Access ways. Engine Control Room.  
4.Electric Load Balance. Identification of main electric power consumers. Estimate of the corresponding power requirements. Load conditions. Dimensioning of main & emergency generators  
5.Hull Appendages. Design of the rudder. Bilge keels  
6.Anchoring & Mooring Equip.. Equipment number. Mooring equip.. Types of anchors.  
7.Ship Specification. Methods for classification of ship systems.***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.***Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.***6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Nas aulas teóricas são introduzidos os tópicos correspondentes so vários passos do desenvolvimento do projecto básico do navio. Nas aulas práticas subsequentes, os alunos desenvolvem o trabalho correspondente, com o apoio do docente.*



**A avaliação é baseada num projecto desenvolvido em grupo: elementos do projecto básico do navio; modelo 3D do navio incluindo a compartimentação do casco, arranjo da Casa das Máquinas e das Superestruturas/alojamentos. Deste trabalho, é ainda apresentado um relatório final descrevendo as opções feitas e os métodos de cálculo efectuados, do qual é feita uma apresentação oral. Após a apresentação, os alunos devem ser capazes de esclarecer quaisquer dúvidas colocadas pelo docente.**

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

**The evaluation will be based on the development of a team project and consist on the following elements: set of ship basic design documents; 3D Model of the ship including hull subdivision, layouts of the Engine Room and of the Superstructure. From this work is produced a final report describing the options done and the calculation methods adopted, from which is made an oral presentation. After this presentation, the students must be able to clarify any questions posed by the lecturer.**

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

**As aulas e os trabalhos efectuados pelos alunos têm por objectivo familiarizá-los com as tarefas relacionadas com o projecto básico do navio. Nesta actividade de síntese, os estudantes têm que usar os seus conhecimentos em várias áreas científicas (estabilidade, resistência e propulsão, estruturas, etc.) que foram obtendo ao longo do seu curso e integrá-las. Neste processo, os alunos são confrontados com as influências cruzadas que as decisões relativas a opções de projecto têm nas várias áreas. Durante o trabalho, os alunos são levados a utilizar sistemas de software de arquitectura naval e de projecto assistido por computador.**

#### 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

**The lectures guidelines and the work carried out by the students are intended to make them acquainted with the tasks related to ship design practice. In this activity of synthesis, the students must use their knowledge of many different scientific subjects (stability, resistance and propulsion, structures, etc.) obtained along the course, and integrate them. In this process, they become aware of the cross influence of the design decisions in the different fields. During the work, the students get familiar with the use of software systems for naval architecture and computer aided design.**

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

**Alvarino, r.; Azpiroz, j.j. & Meizoso, M. El Proyecto Básico del Buque Mercante , Fundo Editorial de Ingeniería Naval, Colegio de Ingeniería Navales, 1997.**  
**Lamb, T. (Ed.) Ship Design and Construction, Vols. I & II , Society of Naval Architects and Marine Engineers, 2003.**  
**Lewis, E.V. Principles of Naval Architecture, Vols.I, II & III, The Society of Naval Architects and Marine Engineers, 1988.**  
**Molland, A.F. The Maritime Engineering Reference Book: A Guide to Ship Design, Construction and Operation , Butterworth-Heinemann, 2008.**  
**Schneekluth, H. and Bertram, V. Ship Design for Efficiency and Economy , Butterworth Heinemann, 1998.**  
**Taggart, R. Ship Design and Construction, SNAME, 1980.**  
**Ventura, M. Notes on Ship Design I, IST Lectures Notes, 2012.**  
**Watson, D. Practical Ship Design, Elsevier, 1998.**

### Mapa IX - Transporte Marítimo e Portos I / Maritime Transportation and Ports I

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

**Transporte Marítimo e Portos I / Maritime Transportation and Ports I**

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

**Carlos Soares (0.0)**

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

**Tiago Alexandre Rosado Santos (21.0), João Ricardo Centeno da Costa (42.0)**

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

**Compreender a importância do transporte marítimo no desenvolvimento económico mundial. Caracterizar os modos de transporte, a multi-modalidade e inter-modalidade. Compreender a importância da logística. Definir o transporte marítimo de curta distância. Classificar os navios segundo a legislação e a actividade comercial. Distinguir os transportes de linha e de granel. Conhecer as cadeias de transporte e seus principais participantes. Saber caracterizar a estrutura de custos na operação comercial do navio. Identificar os custos e receitas geradas pelo navio. Noções de eficiência, capacidade de carga, velocidade de serviço. Identificar os tipos de contrato no mercado de afretamento e de contratos de transporte de carga. Compreender as taxas de frete e índices de frete. Saber aplicar técnicas de análise de**

*investimento aplicadas ao transporte marítimo. Identificar os tipos de portos e de instalações portuárias. Caracterizar as funções do porto e dominar princípios de gestão portuária.*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Understand the importance of maritime transportation and ports on the world economic development. Characterize different modes of transportation, multimodality and intermodality concepts. Understand logistics importance. Define short sea shipping. Classify ships regarding legislation and operational and commercial activities. Distinguish tramp and liner shipping. Understand the maritime supply chain and its players. Characterize the economics of ship operation, costs and revenues. Understand the concepts of ship efficiency, cargo capacity, ship speed. Distinguish different charter contracts. Understand the freight rate mechanism. Ability to analyse ship financing and risk assessment. Distinguish types of ports and port terminals. Understand the functions of ports and principles of port management.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Visão geral do transporte marítimo. Ciclos do transporte marítimo.  
Portos e transporte multimodal.  
Transporte marítimo de curta distância, auto-estradas do mar.  
Definições do mercado de linha e do mercado de “tramping”.  
Oferta e procura no mercado de linha. Concorrência e Conferências.  
Teoria da oferta e da procura, mecanismos de fretes e tarifas.  
As indústrias da construção e do desmantelamento naval.  
A estrutura de custos e receitas de exploração. O financiamento do navio e a análise de risco.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Shipping Market Overview. Shipping Cycles.  
Tramp and Liner Shipping: definitions. Freight market. Contracts. Brokers.  
Supply and Demand in the Liner Industry. Liner Operating Agreements.  
Ports and Multimodal transport.  
Short Sea Shipping. Inland waterways.  
Supply, Demand and Freight Rates. Ship costs and revenues. Ship financing and risk assessment.  
Shipbuilding and Scrapping.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.*

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

*Aulas teórico-práticas com a descrição detalhada dos conceitos. Apresentação e discussão de casos práticos ilustrando a realidade presente da indústria e do sector.  
Os alunos são avaliados com base na elaboração de dois trabalhos de grupo e respectiva apresentação oral. Cada trabalho vale 30% da nota. Exame individual valendo 40% da nota final. Em todos elementos de avaliação a nota mínima de aproveitamento é 10/20.*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Theoretical-practical lectures with detailed description of concepts. Case studies to illustrate the main concepts. The students are evaluated based on two course assignments, each weighting 30%, and a final exam weighting 40%. Minimum grade in course assignments and exam is 10/20.*

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

*A atribuição de trabalhos de grupo e a apresentação de casos práticos em aula, permite aos estudantes obter e desenvolver experiência em situações práticas da realidade do mundo do transporte marítimo. O exame final testa os conhecimentos dos alunos nos aspectos de carácter mais teórico demonstrando a sistematização dos conceitos.*

#### 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*Course assignments and case studies in class allow students to obtain experience with practical situations and*

*develop their knowledge of the world of shipping. The exam tests the knowledge of students on the more theoretical aspects of the course.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Stopford, M., "Maritime Economics", 3rd Edition, Routledge, 2009.*

*Baird, A.J. , "The Economics of the Motorways of the Seas", Maritime Policy and Management, Vol. 34/2007, nº4, pp. 287-310.*

*Collins, N., "The Essential Guide to Chartering and the Dry Freight Market", Halstan & Co, 2000.*

*UNCTAD, "Review of Maritime Transport", 2011.*

*Branch, Alan E, "Elements of Shipping" 8th Ed, Routledge, 2007.*

*Alderton, P., "Port Management and Operations", LLP 1999.*

*Talley, W., "Port Economics", Routledge, 2009.*

### Mapa IX - Fiabilidade e Manutenção de Sistemas / Systems Reliability and Maintainability

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Fiabilidade e Manutenção de Sistemas / Systems Reliability and Maintainability*

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Ângelo Teixeira (63.0)*

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*n/a*

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

*Proporcionar aos alunos o conhecimento e os instrumentos necessários para calcular a fiabilidade e a disponibilidade de sistemas complexos sujeitos a diferentes políticas de manutenção.*

*Na conclusão da unidade curricular, os alunos devem ser capazes de construir modelos probabilísticos de tempo de vida de componentes, modelar e analisar sistemas de componentes, identificar componentes críticos (ou modos de falha) e identificar formas eficientes melhorar o desempenho dos sistemas através de melhorias no projecto e/ou no planeamento da manutenção; usar técnicas de modelação e simulação para obter métricas do desempenho de sistemas complexos para apoio à decisão.*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*To provide students with the knowledge and tools necessary to model and assess the reliability and the availability of complex systems subjected to different maintenance policies.*

*At the completion of the course, the students should be able to construct life time probabilistic models; model and analyze systems of components; identify critical components (or failure modes) and determine efficient ways to improve system performance through design improvements and/or maintenance planning; use modeling and simulating tools to obtain performance metrics of complex systems to support decision making.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Introdução dos conceitos de fiabilidade de componentes e sistemas.*

*Modelos probabilísticos comuns.*

*Modelo Weibull para fiabilidade de componentes. Modelos compostos. Modelo misto tipo Weibull.*

*Ensaios de vida.*

*Estimação de parâmetros a partir de dados.*

*Fiabilidade de Sistemas: Análise qualitativa de Sistemas.*

*Diagramas de Fiabilidade. Cálculo da fiabilidade de sistemas.*

*Projecto de Sistemas Redundantes: Redundância activa e de reserva. Modos comuns de falha. Redundância 1/n e m/N.*

*Redundância em configurações complexas.*

*Políticas de Manutenção.*

*Fiabilidade e disponibilidade de sistemas mantidos.*

*Modelação de sistemas através de Redes Petri (Petri-nets).*

*Métodos de simulação para a determinação da disponibilidade de sistemas reparáveis.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Introduction to reliability of components and systems;*

*Probabilistic models;*

*Weibull and mixed Weibull models for reliability of components;*

*Life testing;*

*Parameter estimation from data;*

*Systems Reliability: Qualitative analysis of systems. Reliability diagrams.*

*Redundancy systems design. Active and standby redundancy. Common modes of failure. Multiply redundant systems (1/N and m/N redundancy). Redundancy in complex configurations;*

*Maintenance policies;*

*Maintainability and Availability of repairable systems;*

*Systems modeling by Petri-nets;*

*Simulation methods for availability analysis of repairable systems.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*A UC inclui um conjunto de métodos e ferramentas de análise e avaliação de sistemas cujo grau de complexidade e detalhe aumenta de forma gradual, desde os métodos qualitativos, como o método FMEA até aos métodos quantitativos de análise de sistemas que incluem as árvores de falhas e os diagramas de fiabilidade.*

*Aborda-se o problema do projecto de sistemas redundantes nomeadamente a redundância activa e de reserva e os factores e os modos de falha que condicionam a fiabilidade destas configurações.*

*Introduzem-se os elementos da análise de componentes e sistemas reparáveis que permitem avaliar o efeito da fiabilidade e da manutenção na disponibilidade dos sistemas.*

*Por fim apresenta-se a modelação de sistemas através de Redes Petri (Petri-nets) e as técnicas de análise de sistemas por simulação de Monte Carlo que permitem obter métricas (ex. disponibilidade, disponibilidade de produção, custo de manutenção, etc.) do desempenho de sistemas complexos para apoio à decisão.*

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*The syllabus of the course includes a wide range of methods and tools for systems analysis whose degree of complexity and detail increase gradually, ranging from qualitative methods such as the FMEA method, to quantitative system analysis methods that include the fault trees and the reliability diagrams.*

*The design of redundant systems including the active and standby redundancy is addressed and the factors and failure modes that influence the reliability of these configurations and identified.*

*The basic elements of the analysis of repairable components and systems are addressed for assessing the effect of the reliability and of the maintenance on the availability of the systems.*

*Finally the modeling of systems by Petri nets (Petri-nets) and the techniques of systems analysis by Monte Carlo simulation are introduced to obtain metrics (e.g. availability, production availability, maintenance cost, etc.) on the performance of complex systems for decision support.*

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

*A unidade curricular inclui aulas teóricas e práticas. As aulas teóricas são usadas para apresentar os conceitos básicos, definições, métodos e ferramentas e incluem sempre exemplos ilustrativos. Na exposição são usados diapositivos que cobrem 100% do conteúdo programático e que estão disponíveis na página web da unidade curricular. As sessões práticas destinam-se à resolução de problemas em sala de aula ou em laboratório informático, quando são necessárias ferramentas computacionais. No último terço do semestre são também usadas aulas de laboratório para desenvolver o trabalho de grupo atribuído aos alunos.*

*A avaliação na unidade curricular é composta por duas componentes, com os seguintes pesos:*

*a) trabalho de grupo (30%).*

*b) Exame final (70%). O exame final envolve questões que requerem a demonstração de conhecimentos teóricos e práticos adquiridos ao longo do semestre.*

*O exame e o trabalho em grupo são obrigatórios e requerem uma classificação mínima de 10 valores (cada).*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The course consists of theoretical and practical sessions. The theoretical lectures are used to present the basic concepts, definitions, methods and tools and always include illustrative examples. PowerPoint slides that cover 100% of the course subjects are used and available for download at the course website.*

*Practical sessions are intended for problem solving, both in the classroom or in the laboratory when computational tools are necessary. In the last third of the semester laboratory classes are also used to develop the group work attributed to the students.*

*The evaluation is composed of two components with the following weights:*

*a) Solution and report of a compulsory workgroup (30%).*

*b) Final exam (70%). The final exam will involve questions that require the demonstration of theoretical and practical skills and competences acquired during the semester.*

*The exam and group work are compulsory and require a minimum grade of 10 values (each).*

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

*Os conceitos básicos e as metodologias são apresentados nas aulas teóricas e ilustradas com exemplos de aplicação.*

**Posteriormente os alunos interiorizam e consolidam as matérias através do desenvolvimento de estudos de caso em aulas práticas. Durante a UC usam-se ferramentas computacionais (Excel, Palisade Decision Tools: @Risk; GRIF 4: Petri Nets with predicates) para aprofundar o domínio das metodologias e resolver problemas práticos. Este modelo de funcionamento é consistente com o objectivo de proporcionar uma formação orientada para o desenvolvimento de um conhecimento efectivo e prático.**

**São usadas aulas de laboratório para o desenvolvimento inicial do trabalho de grupo que permite um acompanhamento eficaz do trabalho e promove a assiduidade e participação dos alunos. Por outro lado, a componente de avaliação individual (exame) estimula a consolidação dos conhecimentos fundamentais.**

#### 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

**The basic concepts and methodologies are introduced in theoretical classes and illustrated with application examples. The students consolidate the subjects through the development of case studies in practical classes. During the course they use several computational tools (Excel, @Risk; GRIF 4: Petri Nets with predicates) to reach a deeper understanding of the methodologies and for efficient problem solving. This operating mode is consistent with the objective of providing a learning model oriented towards the development of practical and effective knowledge. Lab classes are used for the initial development of group work, which enables effective monitoring of the work and promotes attendance and participation of the student in classes. On the other hand, the individual component of the student's evaluation (exam) stimulates the consolidation of fundamental knowledge.**

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

**Lewis, E., Introduction to Reliability Engineering, John Wiley and sons, 1987.  
Hoyland, A., Rausand, M., System Reliability Theory, Wiley Inter Science, 1994.  
Ebeling, C.E., An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering, New York: McGraw-Hill Int. Editions, 1997.  
Moubray, J., Reliability-Centered Maintenance, Oxford: Butterworth-Heinemann, 1991.  
H.Ascher, H. Feingold, Repairable Systems Reliability, Marcel Dekker, 1984.  
A. H-S. Ang and W.H. Tang, Probabilistic Concepts in Engineering Planning and Design, Vol. 2: Decision, Risk and Reliability, J. Wiley, 1984.**

### Mapa IX - Resistência e Propulsão / Resistance and Propulsion

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

**Resistência e Propulsão / Resistance and Propulsion**

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

**José Campos (37.8)**

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

**Luís Rego da Cunha de Eça (25.2)**

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

**Compreender os fenómenos físicos que determinam a resistência ao avanço de navios. Compreender o problema da extrapolação. Aplicar métodos de estimar a resistência. Compreender os princípios de funcionamento de propulsores. Adquirir as técnicas elementares para o projecto de um hélice. Compreender a influência no funcionamento do hélice do fenómeno de cavitação. Compreender o fenómeno de interacção do hélice e da querena. Aplicar métodos de estimar a potência do navio.**

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

**Understand the physical phenomena which determine the resistance of ships. Understand the extrapolation problem and apply methods for resistance estimation. Understand basic working principles of propulsors. Acquire basic techniques for propeller design. Understand the influence of cavitation on propeller performance. Understand the propeller-hull interaction problem and apply methods for power prediction.**

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

**Resistência. Tipos de navios e formas de querena. Decomposição da resistência. Escoamento em torno da querena do navio. Esteira nominal no plano do hélice. Resistência de onda. Ensaio com modelos reduzidos. Leis de semelhança. Ensaio de resistência. Extrapolação da resistência. Métodos aproximados de previsão da resistência: Séries sistemáticas e métodos estatísticos. Utilização de métodos teóricos de cálculo do escoamento e resistência. Propulsão. Tipos de propulsores. Hélice propulsor. Teoria da quantidade de movimento axial. Ensaio com modelos reduzidos. Coeficientes adimensionais. Diagrama em águas livres. Séries sistemáticas. Projecto de hélices com a série B de Wageningen. Cavitação. Tipos de cavitação em hélices. Efeitos da cavitação. Cavitação em perfis alares. Projecto**

*de hélices com a teoria da linha sustentadora. Previsão da Potência do Navio. Factores propulsivos. Determinação da curva de potência e velocidade de rotação para o navio. Previsão estatística da potência.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Resistance. Types of ships and hull forms. Resistance components. Flow around the ship hull. Nominal wake. Wave resistance. Model testing. Similarity laws. The resistance test. The resistance extrapolation. Approximate methods for resistance estimation. Systematic series and statistical methods. Use of theoretical methods for calculation of flow and resistance. Propulsion. Types of propulsors. The screw propeller. Momentum theory. Model testing. Non-dimensional coefficients. The open water diagram. Systematic series. Propeller design with systematic series. Cavitation. Cavitation types on propellers. Effects of cavitation. Cavitation on foils. Propeller design with lifting line theory. Ship powering. Propulsion tests. Propulsive factors. Power and rate of rotation curves. Statistical power prediction.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*O objectivo geral da disciplina é o de dotar o aluno do conhecimento básico dos problemas da resistência e propulsão de navios que lhe permita fazer estimativas da resistência e potência de um navio e intervir no processo de projecto de formas de carena e propulsores.*

*O conteúdo programático da unidade curricular consiste num curso clássico de Resistência e Propulsão e uma cobertura moderna de métodos numéricos para o cálculo do escoamento, cobrindo os tópicos de: Decomposição da resistência de um navio. Resistência de onda. Resistência viscosa. Determinação experimental da resistência.*

*Determinação empírica da resistência. Determinação numérica da resistência e do escoamento em torno da carena. Tipos de propulsores. Geometria do hélice propulsor. Teoria da quantidade de movimento de um propulsor. Projecto de hélices com séries sistemáticas. Cavitação. Projecto computacional de hélices. Previsão da potência do navio por métodos experimentais e estatísticos.*

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*The objective of the course is to provide the student with basic knowledge of the problems involved in the resistance and propulsion of ships which may allow him to make estimates of the resistance and power of a ship and to be able to engage actively in the process of hull form design and propulsor design.*

*The course content consists of the classical treatment of ship resistance and propulsion and a modern coverage of numerical methods for flow computation, covering the topics of: Resistance decomposition. Wave resistance. Viscous resistance. Experimental determination of resistance. Empirical determination of resistance. Numerical determination of ship resistance and flow. Types of propulsors. Propeller geometry. Propulsor momentum theory. Propeller design with systematic series. Cavitation. Computational propeller design. Ship power prediction with experimental and statistical methods.*

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

*O conteúdo teórico do programa é coberto em aulas teóricas de exposição, envolvendo a aplicações dos conceitos em exemplos ilustrativos (42 h de contacto). O aprofundamento é prosseguido em aulas de problemas (14 h de contacto). As aulas são complementadas com estudo individual da teoria e da resolução de problemas (60 h recomendadas). Esta componente da aprendizagem é avaliada através de exame final escrito com peso de 50% na classificação final. A aplicação prática consta da realização em grupo de alunos de dois projectos: 1) Cálculo do escoamento potencial em torno de um navio e análise de resultados computacionais do escoamento viscoso em torno da carena (30 h recomendadas). 2) Projecto computacional de um hélice convencional ou previsão estatística da resistência e potência de um navio (20 h recomendadas). A avaliação desta componente é feita por classificação de relatório do projecto e apresentação. O primeiro projecto tem um peso de 30% e o segundo de 20% na nota final.*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The theoretical content of the course is covered in theoretical lectures involving the application of the basic concepts in illustrative examples (42 contact hours). The practical application of the theory is pursued further in problem solving classes (14 contact hours). The lectures are complemented by individual study of theory and applications through problem solving (recommended 60 h). The assessment of this learning component is done by a written examination with 50% weight in the final grade. The practical application is done in two group assignments: 1) Calculation of potential flow around a ship hull and analysis of calculation results of the viscous flow around the ship hull (recommended 30 h). 2) Computational design of a propeller or a statistical power prediction for a ship (recommended 20 h). The assessment is done through the presentation and discussion of a written report on the assignment. The first assignment has 30% and the second 20% weight in the final grade.*

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

*A natureza teórica e prática desta unidade curricular impõe uma combinação do método clássico de ensino e aprendizagem através de aulas teóricas e práticas, complementadas com estudo individual, com o método de aprendizagem realizando projectos em grupo.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The theoretical and application nature of this course imposes a combination of the classical method in the teaching/learning process through theoretical lectures and problem solving classes, complemented with individual study, with the method of carrying out group assignments.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Resistance and Propulsion of Ships, Sv. AA. Harvald, 1983, John Wiley & Sons; Resistance. Principles of Naval Architecture, Vol.II, Resistance, Propulsion and Vibration, J.D. van Manen, P. van Oossanen, 1988, SNAME; Propulsion. Principles of Naval Architecture, Vol.II, Resistance, Propulsion and Vibration, J.D. van Manen, P. van Oossanen, 1988, SNAME; The Wageningen Propeller Series, G. Kuiper, 1992, MARIN Publ. No. 92-001 ; Hydrodynamics of Ship Propellers, J. P. Breslin & P. Andersen, 1994, Cambridge University Press; Marine Propellers & Propulsion, J. S. Carlton, 1994, Butterworth Heinemann*

**Mapa IX - Dinâmica e Hidrodinâmica do Navio / Ship Dynamics and Hydrodynamics****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Dinâmica e Hidrodinâmica do Navio / Ship Dynamics and Hydrodynamics*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Nuno Fonseca (63.0)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*n/a*

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

*Adquirir competências para o cálculo de respostas dinâmicas do navio em ondas regulares e irregulares. Adquirir competências específicas em hidrodinâmica naval que são essenciais para a determinação das forças hidrodinâmicas induzidas pelas ondas que actuam nos navios. Os alunos ficam preparados também para utilizar programas de comportamento do navio no mar.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*To acquire the knowledge to calculate and analyze the dynamic responses of ships and other floating structures in regular waves and in irregular seastates. To learn the principles of the seakeeping hydrodynamic theory necessary to understand and be able to calculate the hydrodynamic forces acting on floating structures in waves. To prepare the students to use codes for seakeeping calculations.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Comportamento dinâmico de sistemas com um e com dois graus de liberdade baseado na mecânica vectorial. Estudo do comportamento dinâmico de flutadores sujeitos a oscilações harmónicas com base em modelos de 1 e 2 graus de liberdade. Formulação do problema hidrodinâmico do comportamento do navio em ondas. Linearização do problema hidrodinâmico e sua solução. Equações dos movimentos de flutuadores em ondas. Movimentos relativos, velocidades e acelerações. Método das singularidades de Frank e método da transformação conforme para problemas 2D. Método das singularidades para resolver o problema tridimensional. Ensaios experimentais do comportamento do navio em ondas com modelos à escala. Respostas do navio em estados do mar irregulares. Espectro de resposta. Momentos de área do espectro de resposta e estatísticas relacionadas. Modelos probabilísticos de curto e longo prazo da resposta do navio. Estimativa de valores extremos.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Dynamic behavior of systems with one and two degrees of freedom based on the vectorial mechanics. Dynamic behavior of ships and other floating structures subjected to periodic oscillations based on simplified models of one and two degrees of freedom.*

*Formulation of the hydrodynamic problem of the ships motions in waves. Linearization of the hydrodynamic problem and solution. Equations of absolute ship motions. Relative motions, velocities and accelerations. Numerical solutions of the hydrodynamic problem by the singularities methods: Frank close fit method and conformal mapping method 2D bodies, panel method for 3D bodies. Seakeeping tests with scaled models.*

*Ship responses in irregular waves. The transfer function. Response spectrum at the wave frequency and at the encounter frequency. Moments of area of the spectrum and related statistics. Short term and long terms probabilistic models for the ship responses. Estimation of extreme values.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*O objectivo da disciplina é dotar o aluno de competências para o cálculo e análise do comportamento dinâmico de navios e estruturas flutuantes em ondas. O programa da disciplina começa por tratar do problema dos movimentos desacoplados do navio baseado numa interpretação física das forças envolvidas através da mecânica vectorial, o que permite o entendimento das características dinâmicas da resposta do navio em ondas. No passo seguinte formula-se o problema do comportamento do navio em ondas harmónicas e apresenta-se uma solução linear baseada no método das faixas. Desta forma o aluno adquire a percepção das limitações que os métodos de cálculo têm e respectivas gamas de aplicabilidade. O aluno aprende também a usar um método de cálculo do comportamento do navio em ondas. No último passo, o aluno adquire conhecimentos teóricos da teoria espectral linear que permite representar o comportamento em estados do mar reais a partir da solução do comportamento dinâmico em ondas harmónicas.*

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*The student is expected to acquire the knowledge to analyse and carry out calculations of the dynamic responses of ships and other floating structures in regular waves and in irregular seastates. The program starts with formulation of the floater decoupled motions problem based on a physical interpretation of the forces involved, which allows a good understanding of the ship dynamic response characteristics.*

*Afterwards, the seakeeping problem is formulated in the frequency domain and one solution is presented (strip theory).*

*The student learns the limitation involved in the existing numerical analysis tools and their ranges of applicability. He (she) gets experienced on using one of the existing numerical seakeeping methods.*

*In the last step, the linear spectral theory is presented, which allows the representation of real seastates and the calculation of ships responses to these seastates using the frequency domain seakeeping solution.*

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

*A disciplina está estruturada em aulas teóricas, aulas práticas e aulas de laboratório em percentagens de (aproximadamente): teóricas 60%, práticas 30%, laboratório 10%.*

*As aulas teóricas servem para expor as matérias, deduzir a formulação teórica, explicar os conceitos, e estimular a discussão dos assuntos com os alunos.*

*Nas aulas práticas resolvem-se exercícios relacionados com a matéria leccionada. O aluno é estimulado a resolver os exercícios sozinho, no entanto o docente impõe o ritmo.*

*Nas aulas de laboratório os alunos são colocados perante problemas dinâmicos reais e devem fazer a aquisição e análise dos dados das respostas do sistema.*

*O método de ensino inclui o estudo do comportamento em ondas regulares e irregulares de um navio utilizando uma ferramenta informática semelhante às que se utilizam nos gabinetes de projecto.*

*A avaliação inclui um exame final, um trabalho de laboratório e um trabalho final de cálculo de comportamento de um navio em ondas.*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The course is organized in theoretical classes, problems classes and laboratories, with the following approximate percentages: 60%, 30% and 10%. The theory classes are used to present the theory, derive the formulations, explain the concepts and stimulate discussions with the students. Exercises are solved in the problems classes, which exemplify the methods for analytical or numerical solution. The laboratory consists on the experimental analysis of a system with one degree of freedom. The students run the experiment, acquire the data, analyse it and compare with numerical predictions.*

*The students have to develop a project work consisting on the seakeeping analysis of one real ship using one of the state of the art analysis tools. The results are reported and presented on an oral presentation followed by discussion.*

*The evaluation includes three components: a final exam, a laboratory work and a project work.*

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

*O objectivo da disciplina é dotar o aluno de competências para o cálculo simples e a análise do comportamento dinâmico de navios e estruturas flutuantes em ondas, assim como para o uso de ferramentas de cálculo. O método de ensino começa por se reflectir na organização do programa da disciplina, que é descrito de forma resumida no parágrafo seguinte.*

*Inicia-se o ensino da disciplina com uma análise simplificada dos movimentos verticais do navio apelando para a compreensão física dos problemas e dos conceitos. São explicados métodos para estimar as características dinâmicas destes movimentos. No passo seguinte, a formulação hidrodinâmica, sua simplificação e solução numérica são apresentadas com o objectivo de alertar para as limitações das ferramentas de cálculo que existem actualmente.*

*Finalmente, apresentam-se modelos probabilísticos simples, os quais, combinados com as metodologias aprendidas nos pontos anteriores, permitem avaliar as respostas lineares dos navios e estruturas flutuantes em estados do mar reais.*

*O ensino da disciplina está estruturado de modo a haver aulas teóricas, aulas práticas e aulas de laboratório em percentagens respectivamente de (aproximadamente) 60%, 30%, e 10%.*

*As aulas teóricas servem para expor as matérias, deduzir a formulação teórica, explicar os conceitos, e estimular a discussão dos assuntos com os alunos. Sempre que adequado, a explicação de uma matéria nova termina com uma demonstração utilizando um exercício simples.*

*Nas aulas práticas resolvem-se exercícios relacionados com a matéria leccionada. O aluno é estimulado a resolver os*



*exercícios sozinho, no entanto o docente impõe o ritmo e resolve ele próprio o exercício no quadro, de forma ordenada e clara. A resolução dos exercícios das aulas práticas não é suficiente para a compreensão das matérias e a aquisição de competências previstas. O aluno é estimulado a resolver exercícios adicionais nas suas horas de estudo autónomo de um conjunto que lhe é disponibilizado no início do semestre.*

*As aulas de laboratório servem para reforçar e complementar o ensino das matérias tratadas nas aulas teóricas e práticas da disciplina. Nas aulas de laboratório os alunos são colocados perante problemas dinâmicos reais e devem fazer a aquisição de dados das respostas do sistema, tratamento dos sinais medidos e sua análise para desta forma caracterizar os sistemas dinâmicos. Os resultados experimentais são também comparados com os modelos numéricos simplificados e discutidos.*

*O método de ensino inclui a realização do estudo do comportamento em ondas regulares e irregulares de um navio. O objectivo é fazer a aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do semestre a um caso real e utilizando uma ferramenta informática semelhante às que se utilizam nos gabinetes de projecto de navios. O aluno deve apresentar os resultados em relatório devidamente descritos e analisados. Deve ainda fazer uma apresentação oral do trabalho para o docente e colegas, seguida de discussão.*

#### 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*The student is expected to acquire the knowledge to analyze and carry out simplified calculations of the dynamic responses of ships and other floating structures in regular waves and in irregular seastates. He (she) is also expected to become prepared to use seakeeping analysis numerical tools. The teaching methodology reflects firstly in the course program organization, which is described in the following paragraph.*

*The program starts with the simplified analysis of the decoupled vertical ship motions, very much based on a physical interpretation of the problem and forces involved. Simple methods to estimate the motions dynamic characteristics are presented. The following step consists on the presentation of the seakeeping formulation, its simplification and numerical solution. The objective is that the student understands the merits and limitations of the existing numerical analysis tools. Finally, wave and ship response probabilistic linear models are presented which, together with the methods learned in the first part of the course, allow the calculation of ship responses in real seastates.*

*The course is organized in theoretical classes, problems classes and laboratories, with the following approximate percentages: 60%, 30% and 10%. The theory classes are used to present the theory, derive the formulations, explain the concepts and promote the discussion of the related topics. When appropriate, the presentation of a new topic ends with a demonstration, or simple exercise.*

*The theory teaching is complemented with problems classes to solve exercises related to the analytical and numerical methods. The student is stimulated to solve the exercises himself, however the teacher sets the pace and eventually presents the solution in the black board in a clear way. The problem classes are not enough to achieve the desired level of understanding, therefore the student is suggested to solve additional problems from a document previously supplied to him.*

*During the laboratory classes, the students carry out experiments with dynamic systems with one degree of freedom. The students run the experiment, acquire the responses data and analyse it. The experimental data is compared with results from numerical models.*

*The teaching method includes carrying out a project work by the students. This consists on the calculation of ship responses in regular waves and irregular seastates. The objective is to apply the competences acquired during the semester to a real case, using a software tool similar to the ones used by design offices. The student must prepare a report with the project work and make an oral presentation followed by a discussion.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Apontamentos de Dinâmica do Navio I, C. Guedes Soares, 1999, Secção Autónoma de Engenharia Naval; Dynamics of Marine Vehicles, R. Bhattacharyya, 1978, J. Wiley & Sons; The Motion of Ships in Waves, E. V. Lewis, 1967, PNA, J. P. Comstock (Ed.), SNAME, pp. 607-717 ; Ship motions and sea loads, N. Salvesen, E. O. Tuck and O. Faltisen, 1970, Transactions SNAME, 78, 250-287.; Elements of Vibration Analysis, L. Meirovitch , 1975, Mc Graw Hill, Chaps. 1, 2 and 3.; Ship Dynamics and Hydrodynamics, N. Fonseca, 2008, Class Notes, IST*

### Mapa IX - Modelação da Agitação Marítima / Modelling the Marine Environment

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Modelação da Agitação Marítima / Modelling the Marine Environment*

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Carlos Soares (12.6)*

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Petya Georgieva Petrova (50.4)*

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

*Ficar a conhecer os mecanismos de interacção da Atmosfera com o Oceano, em particular no seu efeito de geração de ondas marítimas de superfície. Adquirir o conhecimento dos modelos numéricos de representação do processo de geração e propagação de vagas de vento. Ficar a conhecer os modelos probabilísticos que descrevem a aleatoriedade das vagas de vento.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Introduce the ocean-atmosphere interaction and describe the main features of the oceans. Describe the linear theory of gravity waves and wave systems including how it can be generated in experimental model basins. Supply the mathematical tools to understand and describe the variability of the irregular sea states. Understand the dynamics of the wave measuring equipment.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Interacção Oceano-Atmosfera: Caracterização dos Oceanos; Propriedades da água do mar. Revisão das equações da dinâmica dos fluidos. Regime de ventos. Geração das ondas de superfície pelo vento; Mecanismos físicos do crescimento e evolução das ondas. Influência da extensão e duração das pistas de vento nas características das ondas geradas. Teoria das ondas de superfície de pequena amplitude; Propriedades de sistemas de ondas; Propagação de ondas. Teoria das ondas irregulares e modelos espectrais de agitação marítima. Modelos probabilísticos de agitação marítima. Sistemas de medição e monitorização da agitação marítima. Clima de agitação marítima para o projecto de estruturas navais e planeamento de operações marítimas.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Ocean-Atmosphere Interaction. Characterization of the Oceans. Seawater properties. Overview of fluid dynamics equations. Wind regime. Generation of surface waves by the wind. Theory of small amplitude waves. Properties of wave systems. Wave propagation. Wave generation in model basins. Introduction to stochastic processes. Irregular wave theory and spectral models of the sea states. Probabilistic models of sea states. Systems for measuring and monitoring of the sea states. Dynamics of moored waverider buoys. Sea state climate for the design of maritime structures and maritime operations planning*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.*

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

*Trabalho computacional (25%) e Exame Final (75%)*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Computational project (25%) and final exam (75%)*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*The Marine Environment, Ship Design and Construction, G.A. Meadows and L. Meadows, 2003, Chap 2, The Society of Naval Architects and Marine Engineers; Wind Generated Waves, Young, I.R., 1999, Elsevier Science, Oxford; Ocean Waves the Stochastic Approach, Ochi, M.K., 1998, Cambridge Univ. Press, Cambridge; Motions in Waves, R. Beck et al, 1989, Principles of Naval Architecture, Chap 8, The Society of Naval Architects and Marine Engineers; Random Seas*

*and Design of Maritime Structures, Goda, Y., 2000, World Scientific, Singapore; Basic Wave Mechanics for Coastal and Ocean Engineers, R. M. Sorensen, 1993, John Wiley and Sons, Inc., New York ; null, null, null, null*

## Mapa IX - Análise de Riscos / Risk Analysis

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Análise de Riscos / Risk Analysis*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Ângelo Teixeira (63.00)*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*n/a*

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

*Introduzir os métodos e as técnicas de análise e gestão qualitativa e quantitativa de riscos. Na conclusão da unidade curricular, os alunos devem ser capazes de descrever os elementos básicos das metodologias gerais de avaliação e gestão de riscos; representar e analisar sistemas complexos com os diferentes métodos de análise qualitativa e quantitativa de riscos; usar ferramentas de apoio à decisão; aplicar métodos e técnicas de modelação, propagação e análise de incertezas.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*To introduce the methods and the tools for qualitative and quantitative risk analysis. At the completion of the course, the students should be able to describe the basic elements of the general methodologies for risk assessment and management; represent and analyze complex systems with the qualitative and quantitative methods; use decision support tools; apply methods and tools for uncertainty modeling and propagation analysis.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Definição e quantificação do risco. Metodologia de análise e gestão de riscos. Identificação dos perigos ou dos factores de risco. Aspectos qualitativos da análise de riscos. Análise preliminar dos perigos. Métodos FMEA e HAZOP. Quantificação e análise de Sistemas. Análise de sistemas e construção de árvores de falha. Quantificação da fiabilidade de sistemas. Cálculo de árvores de falha com apoio informático. Diagramas de fiabilidade e árvores de acontecimentos. Introdução à fiabilidade de componentes e sistemas não reparáveis. Introdução à disponibilidade de componentes e sistemas mantidos. Introdução às redes Bayesianas. Diagramas de influência e árvores de decisão. Redes Bayesianas na análise de riscos. Modelação de incertezas. Métodos de Monte Carlo para análise de risco e propagação de incerteza. Análise de Sensibilidades. Incorporação de factores humanos na análise de risco. Análise de tarefas. Métodos de Quantificação da Fiabilidade Humana – Métodos HEART e THERP.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*Definition and quantification of risk. Methodology for the analysis and management of risks. Qualitative aspects of risk analysis. Preliminary hazard identification. Method of failure mode and effect analysis (FMEA). Quantification and analysis of systems. Systems analysis and construction of fault-trees. Reliability block diagrams and event tree analysis. Introduction to reliability of non-repairable components and systems. Introduction to maintainability and availability of systems. Introduction to Bayesian Networks. Bayesian decision theory. Bayesian Networks in risk analysis. Influence diagrams and decision trees. Uncertainty in decision. Uncertainty modeling. Monte-Carlo methods for risk analysis and uncertainty propagation. Sensitivity analysis. Human factors in risk analysis, Task analysis. Human reliability quantification-HEART. Techniques for assessing Human reliability. Technique for Human Error Rate Prediction (THERP).*

### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Os conceitos de risco e incerteza e o processo geral de análise e gestão de riscos são introduzidos no início da unidade curricular. Desta forma, é dado o enquadramento aos métodos e ferramentas de análise que são posteriormente introduzidas ao longo da unidade curricular.*

**O conteúdo programático da unidade curricular inclui um conjunto alargado de métodos e ferramentas de análise e avaliação de risco cujo grau de complexidade e detalhe aumenta de forma gradual, desde os métodos qualitativos usados em análises preliminares de risco até aos métodos quantitativos para os quais são necessárias técnicas de modelação, propagação e análise de incertezas introduzidas na segunda parte da unidade curricular. A forma como as matérias são introduzidas e tratadas assegura uma ligação contínua entre a sua exposição e a sua aplicação com recurso a ferramentas computacionais, que culmina com o desenvolvimento de estudos de caso.**

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

**The concepts of risk and uncertainty as well as the overall process of risk analysis and management are introduced at the beginning of the course to provide the students with an overview of the process and the techniques necessary for its development. This provides a framework for methods and tools used in risk analyses, which are introduced in detail throughout the course.**

**The syllabus of the course includes a wide range of methods and tools of risk assessment whose degree of complexity and detail increase gradually, ranging from qualitative methods used in preliminary hazard analysis to quantitative methods, for which the necessary modeling, propagation and uncertainty analysis techniques are introduced in the second part of the course.**

**The way the subjects are introduced and treated ensures a continuous connection between its exposure and its application with computational tools, which culminates with the development of case studies.**

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

**A unidade curricular inclui aulas teóricas e práticas. As aulas teóricas são usadas para apresentar os conceitos básicos, definições, métodos e ferramentas e incluem sempre exemplos ilustrativos. Na exposição são usados diapositivos que cobrem 100% do conteúdo programático e que estão disponíveis na página web da unidade curricular. As sessões práticas destinam-se à resolução de problemas em sala de aula ou em laboratório informático, quando são necessárias ferramentas computacionais. A partir do meio do semestre são também usadas aulas de laboratório para desenvolver o trabalho de grupo atribuído aos alunos.**

**A avaliação na unidade curricular é composta por duas componentes, com os seguintes pesos:**

- a) solução e elaboração de relatório de um trabalho de grupo obrigatório (30%);**
- b) Exame final (70%).**

**O exame e o trabalho em grupo são obrigatórios e requerem uma classificação mínima de 10 valores (cada).**

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

**The course consists of theoretical and practical sessions. The theoretical lectures are used to present the basic concepts, definitions, methods and tools and always include illustrative examples. PowerPoint slides that cover 100% of the course subjects are used and available for download at the course website.**

**Practical sessions are intended for problem solving, both in the classroom or in the laboratory when computational tools are necessary. After mid of the semester laboratory classes are also used to develop the group work attributed to the students.**

**The evaluation is composed of two components with the following weights:**

- a) Solution and report of a compulsory workgroup (30%);**
- b) Final exam (70%). The final exam will involve questions that require the demonstration of theoretical and practical skills and competences acquired during the semester.**

**The exam and group work are compulsory and require a minimum grade of 10 values (each).**

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

**Os conceitos básicos e as metodologias são primeiro apresentadas nas aulas teóricas e ilustradas com exemplos de aplicação. Posteriormente os alunos interiorizam e consolidam as matérias através do desenvolvimento de estudos de caso em aulas práticas. Durante a unidade curricular usam-se diversas ferramentas computacionais (Ms Excel, Precision Tree, @Risk; GeNle e Hugin Lite) para aprofundar o domínio das metodologias e resolver problemas práticos de forma eficiente. Este modelo de funcionamento é consistente com o objectivo de proporcionar uma formação orientada para o desenvolvimento de um conhecimento efectivo e prático.**

**Além disso são usadas aulas de laboratório para o desenvolvimento inicial do trabalho de grupo o que permite um acompanhamento eficaz do trabalho e promove a assiduidade e a participação dos alunos. Por outro lado, a componente de avaliação individual (exame) estimula a consolidação dos conhecimentos fundamentais.**

#### 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

**The basic concepts and methodologies are firstly introduced in theoretical classes and illustrated with application examples. Later, the students consolidate the subjects through the development of case studies in practical classes. During the course they use several computational tools (Excel, Precision Tree, @ Risk, Genie and Hugin Lite) to reach a deeper understanding of the methodologies and for efficient problem solving. This operating mode is consistent with the objective of providing a learning model oriented towards the development of practical and effective knowledge. Lab classes are also used for the initial development of group work, which enables effective monitoring of the work and**

*promotes attendance and participation of the student in the classes. On the other hand, the individual component of the student's evaluation (exam) stimulates the consolidation of fundamental knowledge.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*T. Aven, Foundations of Risk Analysis, Wiley, 2003.*  
*T. Bedford & R. Cooke, Probabilistic Risk Analysis, Foundations and Methods, Cambridge University Press, 2001.*  
*B.M. Ayyub, Risk Analysis in Engineering and Economics, Chapman & Hall, 2003.*  
*Finn V. Jensen, Introduction to Bayesian Networks, UCL Press, 1996.*  
*B. Kirwan, A Guide to Practical Human Reliability Assessment, Taylor & Francis, 1994.*  
*B. Firschoff et al, Acceptable Risks, Cambridge University Press, 1981*  
*E.E. Lewis, Introduction to Reliability Engineering, John Wiley & Sons.*  
*J. Evans, D. Olson, Introduction to Simulation and Risk Analysis, Prentice Hall, 1998.*  
*Rubinstein, B. Y., 1981 Simulation and the Monte Carlo Method. New York: Wiley & Sons.*  
*Clemen, R. T. and T. Reilly (2003). Making Hard Decisions With Decision. Tools Suite Update 2004. Duxbury.*  
*ISO 31000:2009 - Principles and Guidelines on Implementation.*  
*ISO/IEC 31010:2009 - Risk Management - Risk Assessment Techniques.*

### Mapa IX - Organização e Gestão Portuária / Organization and Management of Ports

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Organização e Gestão Portuária / Organization and Management of Ports*

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*João Dias (63.0)*

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*n/a*

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

*Preparar o aluno para actuar em operações portuárias, planeamento portuário, administração portuária, consultoria portuária, ou prosseguir estudos mais avançados nessas áreas.*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*To prepare students to work on port operations, planning, management, port consultancy or to pursue advanced studies in these areas. It is aimed that the students acquire also a strategic vision regarding the complexity of the organization and ports management and the interrelation with the most varied surroundings.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*As gerações de portos; funções; infra-estruturas e serviços; classificação, Foreland, hinterland e inland. Entidades públicas; Autoridade portuária; interligações. Entidades privadas. Terminais dedicados. Autoridade marítima; código ISPS; integração ambiental das instalações portuárias. Harbour master. Portos e Cadeias de Valor. Acessibilidades marítimas e terrestres, infra-estruturas e interfaces). Circulação em vazio e impedância portuária; Planeamento e Desenvolvimento Portuário. Equipamentos. Gestão por parte dos concessionários; Interfaces portuárias. Serviços marítimos; sistema de gestão de tráfego (VTS); serviços de pilotagem, reboques, abastecimento a navios nos portos; Serviços terrestres e ligações multimodais. Desempenho de portos e terminais portuários. Indicadores de performance; modelo DEA. Organização e Gestão Portuária Competitiva. Análise do desempenho de portos nacionais e internacionais. A movimentação de contentores no mundo. Logística dos contentores vazios.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*The generations of ports, functions; infrastructure and services; classification. Foreland, hinterland and inland. Public entities; duties of the port authority; interconnections. Private entities. Dedicated terminals. Maritime Authority; state control of the port; ISPS Code; the environmental impact of port facilities; the harbour master. Ports and Value Chains. Accessibilities (access to the sea, land access, infrastructure and interfaces). Impact of empty running; port impedance. Planning and Ports Development; equipments. Management by the dealers. Port Interfaces. Maritime services; system of traffic management (VTS), pilotage of vessels within ports and activities of towing and supply vessels in ports; Terrestrial services and multimodal connections, logistic support areas. Performances. Performance indicators, model DEA. Competitiveness and performances of national and international ports. The movement of containers in the world. Logistics of empty containers.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

**Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.**

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

**Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.**

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

**Aulas teóricas, com exposição detalhada dos conceitos, princípios e teorias fundamentais. Aulas de trabalhos individuais com aplicações práticas da teoria.**

**A componente teórica é avaliada por teste final, contando 50% para a nota final. A componente prática é avaliada por um trabalho individual entregue no fim de semestre, contando 50% para a nota final. É exigida a nota mínima de 8,50 valores em cada componente e 9,5 valores na média ponderada entre as componentes para aprovação final.**

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

**Lectures, with a detailed description of the concepts, principles and main theories of the program. Individual works solving classes under teacher's guidance.**

**The students are evaluated by a final test (50% of the grade). The working solving classes are evaluated by a final work delivered in the end of the semester (50% of the grade). Minimum values: 8.50/20.0 in each component and 9.50/20.0 in the weighted average of the two components.**

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

**A metodologia consiste no ensino teórico e na resolução de problemas práticos. Esta metodologia é coerente com os objetivos desta unidade curricular, que consistem exactamente na aprendizagem dos conceitos e princípios básicos da organização e gestão portuária.**

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

**The methodology includes theoretical and problem solving teaching. This is consistent with the unit's objectives of learning the port planning, port management, port consultant and that is organization and management of ports.**

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

**A critical review of conventional terminology for classifying seaports., K. Bichou and R. Gray, 2005, Transportation Research Part A: Policy and Practice, 39 (1), 75-92.; Global Logistics and Macro Logistics (in Portuguese: Logística Global e Macrologística), J. C. Q. Dias , 2005, Edições Sílabo.; Competitive policies for commercial seaports in the EU, C. Perez-Labajos and B. Blanco, 2004, Marine Policy, 28 (6), 553-556. ; Seaport privatization, efficiency and competitiveness: Some empirical evidence from container seaports (terminals). , J. L. Tongzon and W. Heng, 2006, Transportation Research, Part A, 39, 405-424.; The European Seaport Industry: An analysis of its Economic Efficiency. , L. Trujillo and B. Tovar, 2007, Maritime Economics & Logistics, 9, 148-171.**

**Mapa IX - Transporte Marítimo e Portos II / Maritime Transportation and Ports II**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

**Transporte Marítimo e Portos II / Maritime Transportation and Ports II**

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

**Carlos Soares (0.0)**

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

**Tiago Alexandre Rosado Santos (31.5), João Ricardo Centeno da Costa (31.5)**

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

**Conhecer e compreender a importância e o papel dos principais intervenientes na indústria do transporte marítimo e portuário. Identificação dos principais requisitos de regulamentação estatutária nacional e internacional e papel das sociedades classificadoras. Capacidade de análise e compreensão de sistemas e mecanismos de previsão. Identificação dos principais tipos de navios e especificidades próprias. Compreensão dos processos de aquisição de**

*navios do ponto de vista do Armador. Capacidade de avaliação dos custos e proveitos gerados pelo navio. Compreensão do funcionamento de porto moderno incluindo o papel dos seus terminais principais. Conhecimento dos modelos de gestão portuários, custos, concorrência e marketing. Princípios básicos de um plano de negócio e análise financeira.*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Understand the major players in shipping and ports. Identify the main regulatory and class requirements. Be able to understand simple forecasting studies. Identify the main ship types and associated typical issues. Be able to follow the shipbuilding process from the owner's perspective. Ability to calculate costs and revenues generated by a ship. Understand the functioning of a modern port, including its main terminals. Knowledge of port management models, port costs and port competition and marketing. Ability to develop business plans carry out investment analysis.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Principais intervenientes na indústria do transporte marítimo.  
Princípios e métodos de previsão no mercado de fretes.  
A estrutura de custos e receitas de exploração do navio.  
Tipos de navios e tipos de carga. Navios especializados. Navios de passageiros.  
Processo de aquisição de navios. Contratos. Indústria de construção naval e de desmantelamento.  
Operações portuárias. Principais intervenientes nas comunidades portuárias. Administração portuária.  
Custos portuários, preços e receitas. Concorrência, competitividade e marketing.  
Princípios básicos de um plano de negócio e análise financeira.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Major players in the maritime industry.  
Principles of forecasting: methodologies for freight rates.  
Vessel operating costs and revenues.  
Cargo types and ship design. Ships for liner and tramp. Cruise ships.  
Ship Acquisition Process. Contracts. Shipbuilding and scrapping industries.  
Port Operations. Major players in the port community. Port administration. Port costs, prices and revenues. Port marketing and competitiveness.  
Business plan fundamentals and investment analysis.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.*

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

*Aulas teórico-práticas com a descrição detalhada dos conceitos. Apresentação e discussão de casos práticos ilustrando a realidade presente da indústria e do sector.  
Os alunos são avaliados com base na elaboração de dois trabalhos de grupo e respectiva apresentação oral. Cada trabalho vale 30% da nota. Exame individual valendo 40% da nota final. Em todos elementos de avaliação a nota mínima de aproveitamento é 10/20.*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Theoretical-practical lectures with detailed description of concepts. Case studies to illustrate the main concepts. The students are evaluated based on two course assignments, each weighting 30%, and a final exam weighting 40%. Minimum grade in course assignments and exam is 10/20.*

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

*A atribuição de trabalhos de grupo e a apresentação de casos práticos em aula, permite aos estudantes obter e desenvolver experiência em situações práticas da realidade do mundo do transporte marítimo. O exame final testa os conhecimentos dos alunos nos aspectos de carácter mais teórico demonstrando a sistematização dos conceitos.*

#### 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*Course assignments and case studies in class allow students to obtain experience with practical situations and*

*develop their knowledge of the world of shipping. The exam tests the knowledge of students on the more theoretical aspects of the course.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Stopford, M., "Maritime Economics", 3rd Ed., Routledge, 2009.  
Lamb, T. (Ed.), "Ship Design and Construction", SNAME, 2003.  
Alderton, P., "Port Management and Operations", LLP 1999.  
MIT OpenCourseWare (<http://ocw.mit.edu/OcwWeb/web/home/home/index.htm>) 15.761 "Operations Management – Forecasting Techniques".  
Branch, Alan E, "Elements of Shipping" 8th Ed, Routledge, 2007.  
Talley, W., "Port Economics", Routledge, 2009.*

### Mapa IX - Navios de Pesca / Fishing Vessels

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Navios de Pesca / Fishing Vessels*

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*António Moutinho (63.00)*

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*n/a*

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

*Introdução à tecnologia das pescas e introdução à especificidade dos diferentes tipos de navios de pesca.  
Conhecimento da metodologia de projecto de navios de pesca com vista à obtenção do conceito de um novo navio de pesca.*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Introduction to the fisheries technology and introduction to the specificities of different types of fishing vessels.  
Knowledge of the fishing vessels design methodology in order to achieve a conceptual design of a new fishing vessel.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Introdução à Tecnologia da Pesca: Definição, Origens e Evolução da Pesca. Métodos e Artes. Classificação das Espécies. Classificação Estatística Internacional Normalizada das Artes de Pesca (ISSCFG). Classificação dos Navios de Pesca. Caracterização dos Navios de Pesca; Processos de Tratamento e Conservação de Pescado a Bordo; Equipamentos Electrónicos de Detecção de Pescado e de Controlo de Redes; Sector das Pescas em Portugal, UE e no Mundo. Projecto de Navios de Pesca: Influência dos métodos de pesca no Arranjo Geral; Interação dos diferentes sistemas de pesca; Arranjo dos porões, arranjo da casa da máquina e arranjo da ponte em função dos métodos de pesca; Projecto estrutural; Materiais: aço, madeira e fibra de vidro; Determinação preliminar das características principais; Análise preliminar dos requisitos do projecto do navio; Equipamento de propulsão e equipamentos auxiliares; Filosofia das instalações e características principais; Estabilidade IMO.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Introduction to Fisheries Technology. Definition, Origins and Evolution of Fishing. Methods and Fishing Gear types. Species Classification. International Statistics Standards Classification Fishing Gear (ISSCFG). Fishing Vessels Classification. Fishing Vessels Characterization. On Board Fishing Treatment and Preservation Methods. Fish Finding Electronic Equipments and Fishing Gear Control. The Fishing Sector in Portugal, EU and in the World. Design of Fishing Vessels. The influence of fishing methods on the General Arrangement. Interaction of the different fishing systems; Hold Lay-out; Engine Room Lay-out and Bridge Lay-out function of Fishing Gear; Structural design; Materials. Steel, wood and GRP. Preliminary determination of main characteristics; Preliminary analysis of design parameters; Propulsion Equipment and auxiliary equipments. Philosophy of installing Equipments and main characteristics. IMO Stability.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Objectivos gerais:*

*Fornecer capacidades de projeto de diferentes tipos de navios de pesca, com base no conhecimento anterior de projeto de navios.*

*Programa:*



**Inclui uma base teórica e prática de tecnologias de pesca, o estudo de vários tipos de navios de pesca, as especificidades do projeto dos navios de pesca, a regulamentação técnica atual, com aplicação prática num projecto final individual desenvolvido nas aulas pelos alunos.**

**Resultado:**

**Cada trabalho final aparece como uma definição consistente de um navio de pesca, muito perto de uma primeira fase de um verdadeiro projeto de construção.**

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

**General objectives:**

**Provide basic capabilities of different types of draft vessels, based on prior knowledge of ship design.**

**Program:**

**Includes a theoretical and practical basis of fishing technologies, the study of various types of vessels, the specific design of fishing vessels, the current technical regulations, with practical application in a final individual project developed by students in class.**

**Result:**

**Each final work appears as a consistent definition of a fishing vessel, very close to a first phase of a real shipbuilding design.**

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

**Aulas teóricas com exposição detalhada das matérias e a aulas práticas em que os alunos desenvolvem o seu trabalho final individual aplicando estas matérias.**

**O professor funciona, também, como director de projecto e como armador dos trabalhos dos alunos, promovendo-se estes tipos diferentes de diálogos.**

**Uma visita a um estaleiro de reparação e construção de navios de pesca, dá a visão do que se passa na realidade.**

**A classificação final é atribuída após apresentação do trabalho final por cada aluno, que é discutido e que funciona como exame.**

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

**Lectures with detailed exposition of the material and practical classes in which students develop their final work individually applying these materials.**

**For each final work, the teacher also functions as a project manager and as a fishing owner, promoting these different types of dialogues.**

**A study visit to a shipyard for repair and construction of vessels, gives a view of what happens in reality.**

**The final grade is awarded after presentation of the final work by each student, which is discussed and it works as a test.**

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

**Depois de uma fase inicial de introdução à linguagem e tecnologias das pescas e a atribuição dos trabalhos finais a cada aluno, as aulas teóricas respondem às necessidades deste trabalho e condicionam o seu avanço.**

**O interesse dos estudantes é crescente, e a conclusão destes trabalhos é de 100%, com uma qualidade que ronda que se exige na vida prática.**

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

**After an initial phase of introduction to the language and technologies of fisheries and the allocation of the final papers to each student, the lectures answer the needs of this work and make their progress.**

**The interest of students is increasing, and the completion of these works is 100%, with a quality that requires round in practical life.**

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

**J. Fyson, Design of Small Fishing Vessels, 1982, FAO/Fishing New Books**

**Modern Fishing Gear, 1980, Vol I, II, III - Fishing New Books**

**Fishing Boats of the World, 1975, Vol. III, Fishing New Books**

**J.H. Merit, Refrigeration of Fishing Vessels, 1978, Fishing New Books**

**Fishing Boats Design: 4. Small Steel Fishing Boats, 1984, FAO Fisheries Technical Paper 239.**

**Projectos de Embarcaciones Pesqueras: 3. Arrastreros Pequeños, 1982, FAO Doc. de Pesca nº 188.**

**Aplicaciones de la Ingeniería 3. Maquinaria hidráulica em embarcaciones pesqueras pequenas, 1988, FAO Documento Técnico de Pesca 296.**

**M. Merit, Datos Técnicos y de Planificación 1. Manipulación del Pescado Fresco, 1984, FAO Circular de Pesca Nº 735.**

**Sécurité et Conditions de Travail a la Pêche Artisanale et Semi-Industrielle, IFREMER, 1987**

*Sécurité et Conditions de Travail a la Pêche, Petit Pêche Pêche Côtière Pêche au Large, IFREMER, 1988*  
*Fishing Boat Construction 2. Building a Fibre Glass Fishing Boat, 1991, FAO Fisheries Tech. Paper 321*

## Mapa IX - Comportamento de Estruturas Navais / Behavior of Ship Structures

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Comportamento de Estruturas Navais / Behavior of Ship Structures*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Yordan Garbatov (63.0)*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*n/a*

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

*Compreender o comportamento global de estruturas dos navios. Ficar a conhecer a distribuição das tensões no casco nos vários modos de flexão e torção. Reconhecer a importância de interacção com casco com outras estruturas secundárias. Estudar o comportamento global do casco dos navios em flexão longitudinal sob o efeito das ondas e carga. Saber determinar a distribuição das tensões e deformações que servirá de base à verificação da resistência do casco e ao seu dimensionamento. Analisar o comportamento de estruturas secundárias e de detalhes estruturais.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*To understand the global behaviour of ship hull structures. To know the distribution of stresses of ship hull for various modes of bending and twisting. To recognize the importance of interaction between the ship hull with other secondary structures. To study the global behavior of the hull longitudinal bending under the effect of waves and cargo. To define the distribution of stresses and strain as a basis for checking the strength of the hull and its scantling. To analyze the behavior of secondary structures and structural details.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Tipos de solicitações estruturais. Modelos de resposta estrutural. Solicitações primárias em águas tranquilas. Peso dos navios e seus componentes. Curvas dos pesos e da impulsão. Curvas de carregamento, dos esforços transversos e momentos flectores. Descrição probabilística das solicitações em águas tranquilas. Solicitações primárias induzidas pelas ondas. Equilíbrio estático na onda de projecto. Tratamento aproximado dos efeitos dinâmicos. Análise probabilística dos carregamentos induzidos pelas ondas. Tensões normais e deformações na estrutura primária do navio. Tensões combinadas no casco. Secções compostas de diferentes materiais. Tensões de torção de secção circular sob acção de um momento torsor e em secções com paredes finas. Tensões de corte na estrutura primária do navio. Tensões de corte em secções unicelulares e multicelulares. Determinação do fluxo de corte em secções multicelulares. Comportamento de estruturas secundárias. Análise de elementos de vigas, pórticos e grelhas.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*Basic consideration: Structural response in still waters. Weight of ship and its contents. Weight of ship and water buoyancy. Basic relationships: loads, shear forces and vertical bending moments. Statistical analysis of still water load effects in ship structures. Wave induced loads. Quasi-static approximations of wave-induced loads. Simplified estimation of dynamic effects induced by waves. Probabilistic analysis of wave induced loads. Analysis of primary ship hull girder stresses and deflections. Primary stresses. Combined stresses. Composite structures. Torsion stresses in circular cross section under the action of a torsion moment. Torsion in thin-walled ship structures. Distribution of shear flow and shear stresses in primary ship hull structures. Distribution of shear flow and shear stresses in primary ship hull structures. Singular and multi-cellular structures. Local strength problems. Ship hull structural components. Analysis of beam, portal frame and grillage structures.*

### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.*

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

*Aulas teóricas, com exposição detalhada dos conceitos, princípios e teorias fundamentais. Aulas de problemas, com resolução de exercícios de aplicação. Aulas de laboratório, com estudo de fenómenos físicos relevantes. A componente teórico-prática é avaliada por exame final, contando 50% para a nota final. O componente laboratorial e aulas de problemas são avaliadas por um projecto entregue no fim de semestre, contando 50% para a nota final. É exigida a nota mínima de teórico-prática e laboratorial. É exigida a nota mínima de 8,50 valores em cada componente e 9,5 valores na média ponderada entre as componentes para aprovação final.*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lectures, with a detailed description of the concepts, principles and main theories of the program. Problem solving classes under teacher's guidance. Laboratory classes, where relevant physical phenomena are studied. The students are evaluated by an exam (50% of the grade). The laboratorial work and problem solving classes are evaluated by a project delivered in the end of the semester (50% of the grade). Minimum values: 8.50/20.0 in each component and 9.50/20.0 in the weighted average of the two components.*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia consiste no ensino teórico, na resolução (e orientação na resolução) de problemas práticos e no estudo laboratorial de fenómenos físicos relevantes. Esta metodologia é coerente com os objectivos desta unidade curricular, que consistem exactamente na aprendizagem dos conceitos e princípios básicos do Comportamento de Estruturas Navais e na capacidade de os aplicar à realização de problemas práticos.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The methodology includes theoretical, laboratorial and problem solving teaching. This is consistent with the unit's objectives of learning the theory about Behavior of Ship Structures and applying it in solving practical problems.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Strength of Ships, J.R. Paulling, 1989, Principles of Naval Architecture, Chap 4, The Society of Naval Architects and Marine Engineers; Strength of Ship s Structures, Muckle, W., 1967, Edward Arnold Pub.; Ship Structural Design, Hughes, O., 1983, J. Wiley.; Theory of Elasticity, S. Timoshenko and J. Goodier, 1970, Third Edition, McGraw-Hill.; Theory of Plates and Shells, S. Timoshenko and Woinowsky-Krieger, 1983, Second Edition, McGraw Hill. ; Behaviour of Ship Structures, Y. Garbatov, 2002, Lecture Notes, IST*

**Mapa IX - Organização e Gestão de Estaleiros Navais / Shipyard Management****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Organização e Gestão de Estaleiros Navais / Shipyard Management*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Francisco Lopes (63.0)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*n/a*

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

*Aplicação de novos modelos de gestão, aos Estaleiros de Construção e Reparação Naval, baseados nos conceitos de Qualidade, Segurança e Meio Ambiente focados para as áreas de: produção, planeamento, programação, controlo de custos e análises de desempenho.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Management of Shipbuilding and Repair Yards, focused for production engineering, planning and scheduling, cost control and performance measurements, with the applicability of new management theories, based at Quality, Safety and Environment concepts.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Escolas de Gestão, sua influência na Organização do Estaleiro Naval. As estruturas organizacionais e função dos Gestores de projectos e funcionais. Os objectivos e fluxo produtivo do Estaleiro Naval; Organização baseado em (WBS; OBS); Matriz de responsabilidades.*

**Estruturas orgânicas e técnicas de planeamento aplicadas aos Estaleiros Navais; As técnicas do orçamento de Custos e Controlo de Custos; Análise de desempenho e factores de produtividade; O processo do Negócio. O arranjo geral dos Estaleiros Navais; As Infra-estruturas, redes técnicas, Armazéns, Parques, Cais e Pontes Cais, Docas; Sectores Oficiais e Órgãos de Suporte Técnico Administrativo; A organização oficial; As infra-estruturas de querenagem e equipamentos; Meios de elevação, manobra, transporte e apoio. A formação profissional; Os Estaleiros Navais e o meio ambiente; A Gestão da Qualidade, Segurança e Saúde ocupacional. Análise e apreciação da qualidade do Estaleiro Naval. Visita de estudo a um estaleiro de referência**

#### 6.2.1.5. Syllabus:

**The theories of management and their effect in the shipyards. The organizational structure and the Functional and Project Manager; The goal and the production flow of the Shipyard. Organization based on Breakdown Structures, (WBS, OBS,). Responsibility Matrix. Organic structures and planning techniques applied to the shipyards; The Budget and the Cost control system methodologies; Productivity factors and performance analyses; The Business process. The Shipyards lay-outs; The infrastructures; Warehouses, Parks and Electrical and Fluids networks; Workshops and facilities; Shipyard support offices; The organization of the work shop floors; Different structures for docking ships, and their facilities; The lifting, handling, transport and support equipment. The apprentice at internal training schools; The Shipyards and the natural environment protection; The Quality Assurance; The Occupational Health and Safety.**

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

**Os conteúdos programáticos da unidade curricular foram alinhados em duas áreas de modo a serem coerentes com os objectivos definidos.**

**Na 1ª área abordam-se não só o que são e como funcionam os modernos estaleiros de Reparação, Construção Naval e de Offshore, bem como todos os seu processos operacionais e de negócio, incluindo a modernização dos estaleiros de gerações anteriores, tendo em atenção não só as “partes interessadas”, bem como todo o meu envolvente a este tipo de indústria.**

**Uma 2ª área em que são apresentadas os conceitos das modernas escolas e teorias da organização necessárias à boa gestão (organização, planeamento, liderança e controlo) dos processos e metodologias operacionais e de negócio, ligados aos estaleiros da indústria naval e de offshore, incluindo também “o estado da arte” dos processos das modernas técnicas da gestão de projectos, da gestão ambiental, da gestão da qualidade e de segurança de pessoas e bens.**

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

**The syllabuses of the course were lined up in two areas in order to be consistent with the objectives defined.**

**The 1st area addresses not only what the modern Repair, Shipbuilding and Offshore shipyards are and how they operate, including the business and functional processes and the modernization of shipyards from previous generations, and taking into account not only the stakeholders but as well as the environment where this type of industry is installed.**

**A 2nd area in which are presented the concepts of modern schools and theories of organization necessary for the good management (organization, planning, leadership and control) of operational methodologies and business processes, related with shipbuilding and offshore shipyards, including “the state of the art” of the modern techniques and processes of project management, environmental management, quality management and security management of persons and properties.**

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

**A metodologia de ensino está baseada nos 4 clássicos métodos pedagógicos; expositivo, interrogativo, activo e demonstrativo.**

**Os conteúdos da UC são expostos através de aulas ilustradas baseadas em slides de vídeo dinâmicos, projectados e com inclusão de filmes, sendo abordados casos reais da vida e gestão dos estaleiros navais. Durante a duração da formação da UC, realizam-se problemas teóricos e práticos de gestão com aplicação de software de planeamento. Os alunos visitam dois estaleiros de referência, que tem como objectivo pôr em contacto os formandos com a vida real, e consolidar o ensino em sala, de modo a terem bases mais reais para a realização do trabalho prático que efectuem em grupo.**

**A avaliação da UC está baseada num exame final do conteúdo programático e num trabalho prático, visando um estudo da implementação de um novo estaleiro naval.**

**Nota final = 0,5 Exame + 0,5 Trabalho Prático.**

**O valor do Exame e do Trabalho Prático tem de ser igual ou maior do que 10.**

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

**The teaching methodology is based on 4 classic teaching methods, expository, questioning, active and demonstrative.**

**The syllabuses are exposed through illustrations based on dynamic projected slides and films, where life and management real cases are approached. During the progress of the course, the theoretical and practical management**

*problems are carried with application of scheduling software program.*

*The students visit two yards of reference, which aim is bringing together the students in contact with real life and strengthening the teaching in the classroom, in order to have more realistic basis for the realization of practical work they carry out in groups.*

*The course assessment is based on a final syllabus exam and on the practical work based on a study of the implementation of a new shipyard*

*Final Grade = 0,5 of the mark of the Final Exam + 0,5 of the mark of the Practical Work*

*Note: The mark of the Final Exam and the mark of the Practical Work must be equal or higher than 10*

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

*As metodologias de ensino utilizadas nesta U.C. estão centradas nos alunos e em coerência com os objectivos definidos, porque nas metodologias descritas anteriormente, pode-se potenciar muita informação para grupos heterogéneos e de diferentes culturas, baseada nos objectivos definidos.*

*Os formandos são participantes activos no desenvolvimento das matérias da U.C., são motivados para a formulação de questões devido ao conteúdo curricular apresentado, potenciando-os a trabalhar em grupo, tão necessário às práticas de gestão que no futuro irão aplicar na vida real dos estaleiros navais.*

*A resolução de um projecto de carácter prático, desenvolvido em grupo, estimula nos alunos o trabalho em equipa, fundamental neste tipo de indústria e nomeadamente fortalece toda a aprendizagem realizada, porque o obriga a aplicar um vasto campo de conceitos teóricos e práticos na U.C. desenvolvidos ao longo do semestre.*

*Os alunos conseguem atingir os objectivos definidos em termos de aprendizagem, porque além da apresentação de casos práticos, os casos teóricos são acompanhados de exemplos reais, motivando os alunos para a importância da unidade curricular na sua futura vida prática.*

#### 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*The teaching methodologies used in this C.U. is student-centered and consistent with the objectives set because the methodologies described above can leverage much information to heterogeneous groups and different cultures, based on the defined objectives.*

*The students are active participants in the development of the syllabus of the C.U. They are motivated to formulate issues due to curriculum content of the subjects presented, empowering them to work in groups as so necessary for the future management practices they will apply in shipyard's actual life.*

*The resolution of a practical project, developed by the student groups stimulates students' teamwork, critical in this type of industry, and in particular strengthen all learning performed because a wide range of theoretical and practical concepts developed throughout the semester are necessary to be applied.*

*The students can achieve the objectives defined in terms of learning, because in addition to the presentation of case studies, the theoretical cases are accompanied by real examples, motivating the students to the importance of the course in their future practical life.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Ship Production, R. Storch, C. Hammon, H. Bunch, R. Moore, 1995, SNAME; Apontamentos da disciplina (Lecture Notes), F. Gomes Lopes, 2011, Actualização anual / updated annually; Production and Operations Management - Manufacturing and Services, A. Chase and J. Jacobs, 1998, Mc Graw Hill; Drydocking and Shipyard maintenance - A guide for Industry,, D. House, 2003, 1st ed., Witherbys Publishing; Foundations of the Fabrication Organization of Shipyards, (in Portuguese) , J. Rodrigues Branco , 2000,*

### Mapa IX - Máquinas e Sistemas Marítimos / Machinery and Marine Systems

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Máquinas e Sistemas Marítimos / Machinery and Marine Systems*

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Manuel Ventura (63.0)*

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*n/a*

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

*Ministrar conhecimentos gerais relativos às instalações propulsoras e demais sistemas marítimos auxiliares existentes nos navios. Descrever as características fundamentais, os princípios de funcionamento, e calcular os principais parâmetros de projecto das máquinas e equipamentos típicos das instalações marítimas, usando a terminologia específica da actividade naval. Estabelecer as configurações simplificadas dos sistemas de bordo mais importantes e*

*desenvolver processos de cálculo associados ao seu dimensionamento.*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*To provide a basic knowledge about propulsion machinery and most relevant marine auxiliary systems existing onboard.*

*To describe main characteristics, working principles, and calculate the most important design parameters of the machinery and equipment of typical marine installation.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Caracterização dos sistemas de propulsão e auxiliares dos navios. Características das instalações propulsoras mais comuns e análise dos respectivos componentes. Motores Diesel. Sistemas de transmissão: configuração e dimensionamento. Ajustamento entre as características da máquina principal e do propulsor. Sistemas de propulsão por jacto de água. Propulsão eléctrica. Sistemas combinados de propulsão. Sistemas de encanamentos dos navios. Componentes principais e acessórios das redes de encanamentos, selecção e dimensionamento de bombas e compressores. Sistemas de manobra. Sistemas de estabilização de balanço. Maquinaria do convés e sistemas para carga. Prevenção da poluição marítima: Convenção MARPOL, tratamento de águas residuais, separadores de águas oleosas, tratamento de resíduos sólidos e emissão de gases poluentes. Geração e distribuição de energia eléctrica a bordo. Balanço eléctrico. Ensaios e provas de entrega do navio: provas de fabricante, provas de estaleiro e provas de mar.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Description and characterization of the propulsion and auxiliary systems of the ships. Characteristics of the most common types of propulsion installations and analysis of the respective components. Diesel engines. Transmission systems: configuration and dimensioning. Matching of the characteristics of the prime mover and of the propulsor device. Waterjets. Electric propulsion. Combined systems. Piping systems onboard ships: main components and piping, selection and sizing of pumps and compressors. Manoeuvring systems. Anti-heeling systems. Deck machinery and cargo equipment. Pollution prevention: the MARPOL Convention, sewage treatment, oily water separators, treatment of solid waste and emissions of pollutant gases. Power generation and electrical distribution systems. Electric load balance. Ship's acceptance trials: manufacturer trials, shipyard workshop trials and sea trials.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.*

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

*As aulas são teóricas e descrevem os sistemas mais importantes de um navio, com particular atenção para o sistema de propulsão e para os sistemas de encanamentos.*

*A avaliação consiste num trabalho de projecto e num exame final. O projecto desenvolvido em grupo, consiste no projecto básico de um sistema do navio, de acordo com os regulamentos aplicáveis e com as regras da sociedade de classificação seleccionada. O trabalho de projecto vale 40% the nota final. O exame final é sobre toda a matéria e vale 60% da classificação final.*

*A classificação final é obtida pela média ponderada dos dois elementos de avaliação. Para aprovação nesta disciplina o aluno deve ter uma classificação mínima de 9.5 valores no exame final. Alunos com nota superior a 16 valores poderão ser convidados a fazer um exame oral, cuja classificação será ponderada com o exame escrito.*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The lectures are theoretical and describe the most important systems of the ship, with a special focus on the propulsion system and on the piping systems.*

*The evaluation consists in a project and a final written exam. The project is a team or individual project, consisting in the basic design of a ship system, in accordance to the applicable regulations and selected classification society rules. The project work accounts for 40% of the final mark. The exam covers all the topics of the discipline and accounts for 60% of the final mark.*

*The final mark will be obtained from the weighted average of the two evaluation elements.*

**Passing this course is dependent on having a minimum classification of 9.5 points on the final exam. Students that have obtained more than 16 points on the exam may be invited to an oral examination whose classification will be then averaged with the written part.**

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

***O projecto desenvolvido leva os alunos a analisar em detalhe um sistema específico do navio, os seus critérios de projecto, princípios de funcionamento e especificação dos seus componentes. Neste processo, os estudantes são familiarizados com o uso dos requisitos e códigos associados à envolvente legislativa e técnica relevante. A visita de estudo efectuada a um navio no porto, permite aos alunos reconhecer no seu ambiente alguns dos sistemas que estudaram. O exame final permite avaliar os conhecimentos adquiridos em geral (o projecto é focado num único sistema do navio).***

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

***The project work carried out leads the student to analyze in detail one specific ship system, design criteria, working principles and specification of the components. In this process the students get acquainted with the use of statutory and classification society requirements.***

***The study visit carried out to a ship in the port, allows them to recognize in the real life environment, namely the ship's engine room, some of the systems that they have studied. The final exam allow to evaluate the knowledge obtained in general (the work project is focused on a single ship system).***

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

***Harrington, R. L. Marine Engineering, SNAME, 1998.***

***Heywood, J. B. Internal Combustion Engine Fundamentals, Ed. McGraw-Hill International, 1988.***

***McGeorge, H. D. Marine Auxiliary Machinery, Ed. Elsevier Butterworths-Heinmann, 7th Edition, 1995.***

***Ribeiro e Silva, S. Course Notes, Lisboa, 2010/2011.***

***Taggart, R. Ship Design and Construction, SNAME, 1980.***

***Taylor, D. A. Introduction to Marine Engineering, Ed. Elsevier Butterworths-Heinmann, 2nd Edition (Rev.), 1996.***

***Woodyard, D. Pounder's Marine Diesel Engines and Gas Turbines, Ed. Elsevier Butterworths-Heinmann, 8th Edition, 2004.***

**Mapa IX - Dinâmica e Manobrabilidade do Navio / Ship dynamics and manoeuvrability**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

***Dinâmica e Manobrabilidade do Navio / Ship dynamics and manoeuvrability***

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

***Carlos Soares (7.0)***

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

***Sergey Sutulo (56.0)***

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

***Formar conhecimento básico em manobrabilidade e controlo dos navios de superfície e dos princípios da criação dos modelos matemáticos incluindo os correspondentes problemas dinâmicos e hidrodinâmicos. Adquirir conhecimentos necessários para avaliar as qualidades de manobra dos navios e dos métodos de avaliação das mesmas.***

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

***To form comprehension of manoeuvring qualities of surface displacement ships, of principles of creation of manoeuvring mathematical models including related hydrodynamic and dynamic problems, of requirements to manoeuvring qualities and of methods of their assessment.***

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

***Introdução: qualidades dinâmicas dos navios de superfície. Meios de controlo: lemes tubeiras, impulsores laterais. Manobras de padrão e as medidas dessas. Conceito do modelo matemático do navio. Cinemática do movimento de manobra. Equações do movimento. O princípio de quase-estacionariedade. Forças no casco, no hélice e no leme. Aplicação dos métodos da dinâmica dos fluidos computacional para cálculos das forças no casco. Instalações experimentais. Modelos de regressão. Método de Munk. Implementação dos modelos matemáticos dos navios nos simuladores de manobra. Simulações dos círculos, espirais, ziguezagues: trajectórias e respostas temporais. Forças aerodinâmicas. Manobras sob acção do vento. Valores próprios e análise de estabilidade. Princípios e objectivos do***

**controlo automático em malha fechada Erros estáticos e controladores PID. Critérios das qualidades de manobra. Enfoques ao projecto dos meios de governo dum navio.**

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Introduction: peculiarities of the ship dynamics and control. Reference time. Control means: rudders, steering nozzles, side thrusters. Typical standard manoeuvres used in naval architecture. Description of ship manoeuvring motion. Frames of reference, generalized ship co-ordinates, quasi-velocities, other kinematic parameters. Dimensionless parameters. Dynamic equations of motion. Hydrodynamic forces on the ship hull, propeller and rudder. The quasi-steadiness principle Implementation of ship mathematical models in manoeuvring simulators. Numerical simulation of the ship motion. Eigenvalues and directional stability. Nomoto equations. Principles of automated steering. Synthesis of an automatic controller with the pole placement method. Static errors and the PID controller. Aerodynamic forces and manoeuvring in wind. Manoeuvring criteria and their standardizing. The hull shape's influence.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da Dinâmica e Manobrabilidade de Navios, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na Hidrodinâmica Naval poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.4, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*Considering the objectives of the discipline Ship Dynamics and Manoeuvrability, any expert in Ship Hydrodynamics can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give the students the competences, the required knowledge and the skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.5.*

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

*Aulas teóricas, com exposição detalhada dos conceitos, princípios e métodos. Aulas de exercícios, com treino nos conceitos e nas aplicações práticas. Aulas de laboratório, com demonstrações das simulações do movimento do navio controlado. O projeto de semestre com desenvolvimento dum próprio código de simulação off-line. A componente teórica é avaliada por um exame final, contando 70% para a nota final. O trabalho do projeto é avaliado pelo relatório entregue no fim do semestre, contando 30% para a nota final. É exigida a nota mínima de 10 valores na média ponderada entre as componentes para aprovação final.*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Lectures, with a detailed description of the concepts, principles and methods. Class exercises for familiarization with the concepts and methods and training in application of the knowledge to practical problems. Laboratory classes with demonstration of available manoeuvring simulation systems. A semester project presuming development of own off-line manoeuvring codes. The students are mainly evaluated by a final examination (70% of the grade). The project work is evaluated according to the report submitted before the end of the semester (30% of the grade). The minimum required weighted average is 10 scores.*

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

*A metodologia principal consiste no ensino teórico e na aplicação do conhecimento teórico ao desenvolvimento do próprio código que poderá ser usado para a resolução dos problemas práticos. Exercícios e demonstrações laboratoriais são os meios da aumentação e melhoria do conhecimento. Esta metodologia é coerente com os objetivos desta unidade curricular, que consistem exactamente na aprendizagem da teoria da manobrabilidade do navio e na capacidade de a aplicar à realização de problemas práticos.*

#### 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*The main methodology consists in studying the theory and in application of the theoretical knowledge to development of own manoeuvring codes which can be used to solve practical problems. Exercises and laboratory demonstrations serve to augment and improve the knowledge. This methodology is coherent with the teaching objectives of this unit consisting exactly in mastering the ship manoeuvrability theory and in acquiring skills necessary for application of the knowledge to solution of practical problems.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Controllability, C. Crane, H. Eda and A. Landsburg, 1989, V.3, Ed. E.V. Lewis, Jersey City, SNAME, pp. 191-365.; Manoeuvring Technical Manual, J. Brix (Ed.), 1993, Hamburg: Seehafen Verlag,.; Practical ship hydrodynamics, V. Bertram, 2000, Butterworth Heinemann, Oxford,.; Basics of Ship Manoeuvrability, S. Sutulo, 2011, Lecture Notes, IST.*



**Mapa IX - Dimensionamento de Estruturas Navais / Design of Ship Structures****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Dimensionamento de Estruturas Navais / Design of Ship Structures*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Yordan Garbatov (63.0)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*n/a*

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

*Ficar a conhecer como se dimensiona a estrutura principal de navios. Ficar familiarizado com o dimensionamento recorrendo os códigos da sociedade classificadora. Estudar como o dimensionamento de componentes se relacionam com o dimensionamento global. Saber determinar a encurvadura de componentes estruturais. Ficar com sensibilidade os métodos de cálculo do colapso plástico e resistência última de estruturas navais. Saber dimensionar estruturas navais a partir dos regulamentos das Sociedades de Classificação. Introdução ao dimensionamento baseado na fadiga e nos métodos probabilísticos.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*To know how to determine the scantlings of ship hull structures. To be familiar with the Rules of Classification Societies relating to ship hull structural design. To know how determine the buckling of structural components. To learn principles of calculating the plastic collapse and ultimate strength of ship structures. To study how the scantlings of structural components is related to the global strength of ship hull structures. Introduction to the design based on fatigue and probabilistic methods.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Dimensionamento de estruturas navais - aspectos gerais. Materiais e protecção do material. Solicitações de projecto. Esforços longitudinais e transversais. Estruturas de fundo, do costado, do convés e da antepara. Regras das Sociedades de Classificação. Dimensionamento de componentes estruturais à encurvadura. Encurvadura de pilares. Encurvadura de pórticos. Encurvadura de placas rectangulares e placas reforçadas. Efeitos das deformações Iniciais. Colapso plástico de estruturas. Comportamento elasto - plástico dos materiais. Comportamento elasto - plástico de vigas. Análise limite de estruturas. Tensões residuais. Dimensionamento de estruturas à fadiga. Formulação de Palmgren Miner. Formulações baseadas na Mecânica da Fractura. Dimensionamento de componentes estruturais sujeitas a esforços variáveis. Dimensionamento probabilístico de estruturas. Revisão dos conceitos básicos de fiabilidade. Determinação da margem de segurança. Determinação dos factores de segurança.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*General aspects of ship structural design. Ship hull structural materials and material protection. Longitudinal and transversal structural components. Double bottom, side shell, deck and bulkhead structures. Design of ship structures based on Classification Societies Rules. Buckling of ship structural components. Buckling of columns. Buckling of portal frames. Buckling of rectangular plates. Effect of imperfections. Plastic collapse of structures. Elasto-plastic behaviour of materials. Elasto-plastic behaviour of beams. Ultimate strength of ship structures. Residual stresses. Fatigue strength of ship structures. Palmgren - Miner approach. Fracture mechanics approach. Fatigue assessment of ship structural components subjected on cyclic loading. Reliability based design. Methods of reliability analysis. Assessment of safety index. Deriving of partial safety factors.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.*

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

*Aulas teóricas, com exposição detalhada dos conceitos, princípios e teorias fundamentais. Aulas de problemas, com resolução de exercícios de aplicação.*

*A componente teórico-prática é avaliada por teste final, contando 40% para a nota final. A componente de aulas de*

**problemas são avaliadas por um projecto entregue no fim de semestre, contando 60% para a nota final. É exigida a nota mínima de teórico-prática. É exigida a nota mínima de 8,50 valores em cada componente e 9,5 valores na média ponderada entre as componentes para aprovação final.**

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

**Lectures, with a detailed description of the concepts, principles and main theories of the program. Problem solving classes under teacher's guidance.**

**The students are evaluated by a final test (40% of the grade). The problem solving classes are evaluated by a project delivered in the end of the semester (60% of the grade). Minimum values: 8.50/20.0 in each component and 9.50/20.0 in the weighted average of the two components.**

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

**A metodologia consiste no ensino teórico, na resolução (e orientação na resolução) de problemas práticos. Esta metodologia é coerente com os objectivos desta unidade curricular, que consistem exactamente na aprendizagem dos conceitos e princípios básicos do Dimensionamento de Estruturas Navais e na capacidade de os aplicar à realização de problemas práticos.**

#### 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

**The methodology includes theoretical and problem solving teaching. This is consistent with the unit's objectives of learning the theory about Design of Ship Structures and applying it in solving practical problems.**

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

**Strength of Ships, Macnaught, D., 1967, Principles of Naval Architecture?, J.P. Comstock (Ed.), Society of Naval Architects and Marine Engineers; Hull Strength, Shade, H., 1969, Ship Design and Construction, A. Angelo (Ed.) Society of Naval Architects and Marine Engineers; Ship Structural Design, Hughes, O., 1983, J. Wiley; Structural Analysis and Design, R. Ketter, G. Lee and S. Prawel, 1979, McGrawHill; Design of Ship Structures, Y. Garbatov, 2002, Apontamentos de aulas, IST.**

### Mapa IX - Tecnologia de Estaleiros Navais / Shipyard Technology

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

**Tecnologia de Estaleiros Navais / Shipyard Technology**

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

**José Gordo (63.0)**

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

**n/a**

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

**Esta disciplina tem por objectivos a apresentação dos processos de fabrico mais comuns em construção e reparação naval, dando um enfoque especial à aplicação futura de novas tecnologias nesta actividade. As técnicas específicas de construção e reparação naval e de controlo de qualidade são relacionadas com as diversas fases do fabrico, salientando as diferenças na utilização de diferentes técnicas em função dos diferentes materiais utilizados na construção do casco.**

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

**The general objective of this discipline is to present the most common manufacturing processes in shipbuilding and repair, with special focus to the introduction of new technologies in this activity. The specific techniques of shipbuilding and repairing are related to the different phases of manufacturing, and the differences resulting from the use of different technical solutions are highlighted.**

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

**Introdução aos processos tecnológicos de fabrico usados em construção naval. A traçagem do navio. Corte mecânico: princípios e máquinas ferramentas. Corte térmico: oxicorte, corte por arco plasma e eléctrodo de carvão; elementos relativos à fabricação; parâmetros de corte. Enformação dos componentes do casco do navio: enformação de chapas,**

*perfis e tubos. Soldadura: tipos de juntas e parâmetros de soldadura; aspectos técnicos da união por soldadura; fabricação, defeitos de soldadura e sua prevenção. Desempenho. Pré-fabricação e montagem estrutural: sequência de fabrico; aspectos específicos da execução e movimentação. Análise de casos práticos. Controlo de qualidade do fabrico de estruturas do navio. Carreiras de construção: estudo e execução; lançamento à água em carreiras longitudinais. Corte por arranque de apara. Tolerâncias e ajustamentos mecânicos. Técnicas específicas de reparação naval. Operações de docagem. Técnicas específicas de construção em plástico reforçado com fibra.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Introduction to the technological processes used in shipbuilding industry. Ship drawings: traditional methods and numerical methods. Mechanical cutting. Thermal cutting.*

*Forming of plating and stiffeners: mechanical and thermal forming. Welding: types and parameters of welding. Manufacturing of welded joints, defects and preventions.*

*Fairing: techniques using heating. Manufacturing sequence. Analysis of selected cases. Quality control on the shipbuilding and repairing industry. Launching. Specific techniques on ship repairing industry: Docking. Specific techniques on FRP shipbuing industry.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Esta unidade curricular propõe-se proporcionar ao aluno um conhecimento aprofundado das diferentes tecnologias intervenientes no processo de fabrico de um estaleiro naval com enfoque nas tendências futuras das mesmas. O programa inclui a apresentação das actividades mais importantes de um estaleiro naval, sendo, para cada uma delas, discutida a sua função, as tecnologias envolvidas e as potencialidades futuras de desenvolvimento. A compreensão dos aspectos relacionados com segurança, controlo de qualidade e produtividade constituem também uma permanente preocupação da unidade curricular.*

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*This course aims to provide the student with a thorough knowledge of the different technologies involved in the manufacturing process of shipyards with a focus on future trends of the technological development. The program includes the presentation of the most important activities of a shipyard, and, for each of them, it discussed their function, the technologies involved and the potential future development. Understanding the aspects of safety, quality control and productivity are also a constant concern of the course.*

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

*A unidade curricular inclui aulas teóricas e práticas. As aulas práticas destinam-se exclusivamente à execução dos trabalhos práticos os quais são a base principal da avaliação do aluno (70%) já que cobrem uma parte substancial do programa. A metodologia adoptada permiti ao aluno ter uma visão global da actividade em estaleiro numa primeira fase, seguida do estudo das diferentes actividades tecnológicas específicas, as quais são introduzidas simultaneamente com a evolução do trabalho prático principal (50%). O exame final (30%) avalia a parte do programa não abrangida pelos trabalhos.*

*Os conhecimentos adquiridos são consolidados por uma visita de estudo a um estaleiro naval em fase avançada do curso.*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The course includes theoretical and practical classes. The practical classes are intended solely for the implementation of practical work which are the main basis of student assessment (70%) as they cover a substantial part of the program. The methodology will enable the student to have initially a global view of the activity in the yard, followed by the study of different specific technological activities, which are introduced simultaneously with the evolution of the main practical work (50%). The final exam (30%) assesses the part of the program not covered by the works.*

*The knowledge acquired is consolidated by a study visit to a shipyard in advanced stage of the course.*

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

*A metodologia de ensino adoptada mantém um paralelismo entre os conhecimentos teóricos adquiridos nas aulas teóricas e a sua aplicação prática nos trabalhos de aplicação.*

*A introdução básica das diferentes actividades tecnológicas do estaleiro e o seu enquadramento no funcionamento do estaleiro numa fase inicial do curso, permitem ao aluno familiarizar-se com este tipo de actividade industrial e compreender a cadeia de tarefas e práticas a desenvolver para a manufactura do navio. Esta fase inicial mostra-se particularmente importante para a preparação do trabalho principal por parte do aluno e esquematização do seu desenvolvimento.*

*A introdução dos diferentes processos tecnológicos, numa segunda fase, aprofundam os conhecimentos sobre as tecnologias envolvidas ou disponíveis, dotando o aluno de uma capacidade de escolha sobre as soluções mais eficazes em cada caso particular do processo produtivo.*

*A discussão de aspectos relacionados com qualidade, produtividade e segurança ao longo de todas as aulas da unidade curricular instroem o aluno para a necessidade de dispor de uma visão global na busca de soluções para os*

*problemas associados às tecnologias de fabrico.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology adopted maintains a parallel between the theoretical knowledge acquired in lectures and practical application in the works of application.*

*A basic introduction of various technological activities of the shipyard and its setting in operation of the yard early in the course, allow the student to become familiar with this type of industrial activity and to understand the chain of tasks and practices to perform for the manufacture of the ship. This initial phase is shown to be particularly important for the preparation of the main work by the student and and to the definition of its development.*

*The introduction of the various processes presented in the second phase of the course, deepen the knowledge of the technologies involved or available, providing the student with a capacity of choice on the most effective solutions in each particular case of the productive process.*

*The discussion of issues related to quality, productivity and safety throughout all classes of the course instructs the student to the need for a global view of shipyard's activity to finding solutions to the problems associated with manufacturing technologies.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Tecnologia de Estaleiros Navais (apontamentos das aulas), V. G. Brito e J. M. Gordo, 2003, Na página da disciplina; Ship Production, R. L. Storch e outros , 1995, SNAME; Fundamentos de Organização Fabril do Estaleiro Naval, J. N. R. Branco , 1976, Na biblioteca; Shipbuilding and Repair Quality Standard, ..., 2004, e-book; Guide to Ship Repair Estimates (in Man Hours) (Hardcover), Don Butler, , 2000, ISBN: 978-0750648341*

**Mapa IX - Projecto de Navios I / Ship Project I**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Projecto de Navios I / Ship Project I*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Manuel Ventura (63.0)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*n/a*

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

*Conhecimento da metodologia do projecto, da informação e tipos de documentos produzidos. Conhecimento da influência de regras e convenções no projecto de navios. Dimensionamento inicial de um navio mercante. Capacidade de calcular os parâmetros necessários para estimar o custo do navio. Desenvolvimento inicial da forma do casco.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Knowledge of the ship design methodology, the data and documents produced. Knowledge of the influence of the relevant rules and conventions on ship design. Initial sizing of a merchant ship, determination of the main dimensions and characteristics. Ability to determine the required parameters to estimate the ship cost. Development of the initial hull shape.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Fases do Projecto de Navios. Modelo de Informação do Navio. Utilização de métodos de optimização para o dimensionamento inicial de navios mercantes. Métodos de optimização não-lineares. Optimização de objectivo único e multi-objectivo.*

*Convenções relevantes da IMO. Outras Regras Internacionais. Directivas Comunitárias.*

*Métodos de estimativa e cálculo aproximado em arquitectura naval.*

*Caracterização das frotas, sistemas e equipamentos específicos de alguns tipos de navios mercantes mais comuns.*

*Navios Tanques. Navios Graneleiros. Navios Porta-Contentores. Navio Multi-Purpose. Navios Ro/Ro. Navios químicos.*

*Navios para transporte de gás.*

*Métodos de criação da forma do casco. Séries sistemáticas. Desenvolvimento da forma do casco a partir das curvas principais. Métodos de alteração de carena semelhante. Projecto do bolbo. Introdução à Modelação Geométrica. Curvas e superfícies paramétricas. Métodos de criação e análise de curvas. Métodos de criação e análise de superfícies.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Stages of the Ship Design process. Ship Information Model. Initial sizing of merchant ships. Systematic variation of parameters and optimization methods. Non-linear optimization methods. Single objective and multi-objective*

*optimization.*

*Relevant IMO Conventions. Other International rules. EU Directives.*

*Estimating methods and approximated computations in naval architecture.*

*Characterization of fleets, typical sizes, specific systems and equipment of the most common types of merchant ships.*

*Tankers. Bulk carriers. Container carriers. Multi-Purpose ships. Ro/Ro ships. Chemical tankers. Gas carriers.*

*Methods for the creation of the hull form. Systematic series. Development of hull shape from main curves. Methods of shape derivation from parent hulls. Bulb design. Introduction to Geometric Modeling. Parametric curves and surfaces.*

*Methods for the generation and analysis of curves. Methods for the generation and analysis of surfaces.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Os pontos do conteúdo programático permitem aos alunos adquirir os conhecimentos e as competências necessárias para abordar o projecto de navios mercantes, conhecer os elementos de projecto necessários, como os produzir e avaliar e ter uma visão global dos actores envolvidos no processo e do enquadramento de regras e regulamentos que condicionam a actividade.*

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*The syllabus points allow the students to acquire the information and the competences to approach the design of a merchant ship, to know the design elements required how to produce and how to evaluate them. It also provides a global overview of the actors involved in the process and the framework of rules and regulations that condition the activity.*

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

*As aulas são essencialmente teóricas, mas são dadas aula práticas sobre desenvolvimento de modelos de navios em folhas de cálculo e de desenvolvimentos de cascos em 3D utilizando software de modelação de superfícies.*

*A avaliação consiste num teste de escolha múltipla e em dois projectos desenvolvido em equipa. O teste incide sobre a metodologia do projecto a as convenções principais da IMO. O primeiro projecto consiste no dimensionamento inicial de um navio mercante a partir de um problema de transporte marítimo, utilizando métodos de optimização não-linear. O segundo projecto consiste no desenvolvimento da forma do casco em 3D para o navio resultante do primeiro projecto e na preparação dos desenhos de Plano Geométrico. Haverá ainda uma apresentação oral dos resultados finais obtidos.*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Lectures are mainly theoretic, but there are practical lectures using computer software to develop the ship model for optimization and in the 3D modelling of hull forms.*

*The evaluation consists on a multiple-choice test and two team projects. The test is focused on the ship design methodology and on the main IMO Conventions. The first project consists on the initial sizing of a merchant ship associated to a marine transport scenario. The second project will consist on the development of the 3D hull form of the ship resulting from the first project and the extraction of the Lines Plan drawing. There will be also an oral presentation of the final results.*

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

*Os alunos aprendem a abordar a fase inicial do projecto do navio associado a um cenário de transporte marítimo. São utilizadas ferramentas de software que permitem ao aluno desenvolver um modelo de síntese para utilizar num processo de optimização não-linear. Para este efeito, o aluno tem que conhecer as configurações típicas do tipo de navio seleccionado, os métodos de propulsão viáveis, os critérios técnicos aplicáveis bem como conhecer os requisitos resultantes da aplicação da legislação internacional e nacional relevante. Para determinar medidas de mérito técnico/económicas é também necessário conhecer estrutura de custos e saber estimar os valores dos seus componentes quer para o custo inicial do navio quer para os seus custos operacionais durante a vida útil.*

#### 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*The students learn how to approach the initial stage of the ship design associated to a marine transport scenario. Software tools are used that allow the studente to develop a synthesis model of the selected ship type, to use in a process of non-linear optimization. For this purpose, the student must know the typical configurations of the selected ship type, as well as the alternatives for the main systems, such as propulsion, the applicable technical criteria and also be aware of the requirements resulting from the relevant international and national statutory requirements. To determine the technical/economical measure of merit is also needed to know the structure of the costs and how to estimate its components values, both for the initial ship cost and for its operational costs along its life cycle.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*El Proyecto Básico del Buque Mercante , Alvarino, Ricardo; Azpíroz, Juan José & Meizoso, Manuel , 1997, Fondo*

*Editorial de Ingeniería Naval, Colegio de Ingeniería Navales.*

*Lamb, T. (Ed.) Ship Design and Construction, Vols. I & II, Society of Naval Architects and Marine Engineers, 2003.*

*Lewis, E.V. Principles of Naval Architecture, Vols. I, II & III, The Society of Naval Architects and Marine Engineers, 1988.*

*Molland, A.F. The Maritime Engineering Reference Book: A Guide to Ship Design, Construction and Operation, Butterworth-Heinemann, 2008.*

*Schneekluth, H. and Bertram, V. Ship Design for Efficiency and Economy, Butterworth Heinemann, 1998.*

*Taggart, R. Ship Design and Construction, SNAME, 1980.*

*Ventura, M. Notes on Ship Design I, IST Lectures Notes, 2012.*

## Mapa IX - Navios em Materiais Compósitos / Ships in Composite Materials

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Navios em Materiais Compósitos / Ships in Composite Materials*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Carlos Soares (0.0)*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Leigh Stuart Sutherland (34.65), Jose Luis Mantari Laureano (28.35)*

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

*Dar formação necessária para ser possível projectar embarcações em materiais compósitos tendo em conta o processo de fabrico e as especificidades próprias de cada tipo de navio.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Provide the knowledge to allow the design of ships in composite material taking into consideration the fabrication process and the specific nature of each ship type*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Propriedades Físicas e Químicas das Resinas de Poliéster e das Resinas Epoxis; Propriedades Mecânicas das Fibras de Vidro, de Carbono, Aramite e outras; Propriedades dos Tecidos Compostos, em especial: Bi-axiais, Tri-axiais, Quadri-Axiais; Propriedades Físicas e Químicas dos Compostos resinas + Fibras.*

*Fabricação de painéis e cascos. Tecnologia do Vácuo; Tecnologia da Infusão. Colagens; Técnicas de colagens;*

*Propriedades Mecânicas das Colagens; Colagens a vácuo;*

*Calculo de painéis e outros componentes de navios: Monolítico e/ou Sandwich.*

*Calculo da Secção Mestra de Embarcações de acordo com as Regras de uma Sociedade Classificadora; Calculo Analítico e através de Elementos Finitos.*

*Projecto do casco de diferentes tipos de navios em materiais compósitos. Problemas específicos associados a cada tipo de navio.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*Physical and chemical properties of polyester and epoxy resins. Mechanical properties of glass, carbon, aramit and other fibers. Properties of composite mats.*

*Fabrication of panels and hulls. Vacuum and infusion technology. Bonding. Mechanical strength of bonded joints.*

*Calculation of strength of panels and other typical ship components in composite materials.*

*Calculation of strength of midship sections of ships based on classification rules and on finite elements.*

*Design of different types of ship structures in composite materials.*

### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.*

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

**projecto individual****6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):*****Individual project*****6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Composite Materials in Maritime Structures - Volume 1 Fundamental Aspects, R. A. Shenoj and J. F. Wellicome, 1993, Cambridge Ocean Technology Series 4 ; Composite Materials in Maritime Structures - VOL 2 - Practical Considerations , R. Ajit Shenoj and John F. Wellicome , 1993, Cambridge Ocean Technology Series 5*

**Mapa IX - Vibrações de Navios / Ships Vibrations****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Vibrações de Navios / Ships Vibrations*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Nuno Fonseca (63.0)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*n/a*

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

*Preparar os alunos para formular problemas de vibrações e em particular para perceber, conseguir prever e resolver os problemas de vibrações a bordo de navios. Os alunos devem conseguir prever as frequências naturais e os modos de vibração do casco do navio e de algumas componentes a bordo. Devem também ficar aptos para propor soluções para minimizar os efeitos das vibrações a bordo.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Develop an understanding of the concepts necessary to formulate structural dynamic problems. Prepare the students to understand, predict and solve the typical structural vibration problems onboard of ships.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Análise numérica da resposta dinâmica de sistemas simples. Formulação dos problemas de dinâmica estrutural. Análise dinâmica de sistemas discretos, solução de problemas de valores próprios, análise modal. Resposta livre de sistemas contínuos, modos próprios de vibração. Métodos aproximados de cálculo. Resposta forçada de sistemas contínuos com amortecimento. Análise dinâmica de sistemas contínuos, vibrações axiais, torsionais e flexurais de veios. Métodos aproximados de análise de sistemas contínuos: métodos de Rayleigh-Ritz, Holzer e Mikelstad. Vibrações de estruturas flutuantes. Frequências naturais da estrutura de navios. Excitação de vibrações devidas às ondas, à máquina e ao hélice. Amortecimento estrutural e hidrodinâmico. Modos de vibração e resposta forçada do casco. Vibração de equipamentos de bordo. Isolamento de vibrações e fundações de equipamento. Forças de impacto no casco. Resposta transiente do navio a forças de impacto.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Numerical solutions for the dynamic responses of simple systems. Formulation of structural dynamic problems. Dynamic analysis of discrete systems, solution of the eigenvalue problem, modal analysis. Free response of continuous systems, modal analysis. Forced responses of continuous systems. Dynamic analysis of continuous systems; axial, torsional and flexural vibrations of beams. Approximate methods for analysis of continuous systems:*

*methods of Rayleigh-Ritz, Holzer and Mikelstad. Vibrations of floating structures, natural frequencies of the ship structure, excitations due to waves, engine and propeller. Structural damping. Means to reduce the effects of vibrations on ships due to equipment. Impact forces on the hull and transient response of the hull.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*O objectivo da disciplina é preparar os alunos para formular e resolver problemas de vibrações estruturais e em particular para perceber, conseguir prever e resolver problemas de vibrações em navios. Relativamente à primeira parte, o objectivo é atingido dotando o aluno de uma formação teórica sólida na formulação e solução de problemas dinâmicos de sistemas contínuos e sistemas discretos. São também ensinados métodos aproximados para formular e resolver sistemas reais com distribuições complexas de características dinâmicas.*

*A segunda parte do curso usa os conceitos aprendidos na primeira parte, mas foca-se em problemas de vibrações de navios. Deste modo atinge-se a segunda parte do objectivo exposto. Apresentam-se métodos aproximados para calcular os modos de vibração da viga-navio e de veios propulsores. Discutem-se as fontes de vibração a bordo de navios, as características dinâmicas de estruturas e sub-estruturas do navio, medidas de isolamento, ou redução de vibrações a bordo.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*The objective is to develop an understanding of the concepts necessary to formulate and solve structural dynamic problems and prepare the students to understand, predict and solve the typical structural ship's vibration problems.*

*The first part is achieved by teaching a solid theoretical background regarding the formulation and solution of structural dynamic problems of both continuous systems and discrete systems. The student will also learn approximate methods for solving real structural systems with complex distributions of dynamic characteristics. The course second part uses the concepts learnt during the first part, but it is focused on ship vibration problems. The program includes presentation of approximate methods to calculate the ship's hull vibration modes and the propulsion shaft vibration modes. Vibration sources on board of ships are discussed, as well as the dynamic characteristics of ship global structure and sub-structures and mean to reduce vibration problems.*

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

*A disciplina está estruturada em aulas teóricas, aulas práticas e aulas de laboratório em percentagens de (aproximadamente): teóricas 60%, práticas 30%, laboratório 10%.*

*As aulas teóricas servem para expor as matérias, deduzir a formulação teórica, explicar os conceitos, e estimular a discussão dos assuntos com os alunos.*

*Nas aulas práticas resolvem-se exercícios relacionados com a matéria leccionada. O aluno é estimulado a resolver os exercícios sozinho, no entanto o docente impõe o ritmo.*

*Nas aulas de laboratório os alunos analisam um sistema dinâmico discreto com três graus de liberdade.*

*O método de ensino inclui o estudo e cálculo das vibrações do casco, ou do sistema propulsor, de um navio real.*

*A avaliação inclui um exame final, um trabalho de laboratório e um trabalho final de cálculo das vibrações de um navio.*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The course is organized in theoretical classes, problems classes and laboratories, with the following approximate percentages: 60%, 30% and 10%. The theory classes are used to present the theory, derive the formulations, explain the concepts and stimulate discussions with the students. Exercises are solved in the problems classes, which exemplify the methods for analytical or numerical solution. The laboratory consists on the experimental analysis of a three degrees of freedom system.*

*The students have to develop a project work where the ship vibrations of a real ship are calculated and analysed.*

*The evaluation includes three components: a final exam, a laboratory work and a project work.*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*O objectivo da disciplina é preparar os alunos para formular e resolver problemas de vibrações estruturais e em particular para perceber, conseguir prever e resolver problemas de vibrações em navios. O programa inclui uma componente sólida de formação teórica na área das vibrações estruturais, incluindo análise de sistemas contínuos e sistemas discretos. São também apresentados vários métodos simplificados para calcular as características dinâmicas de sistemas reais e as suas vibrações induzidas por excitação inicial ou excitação forçada. Os conceitos e métodos são utilizados para analisar e discutir as características dinâmicas das estruturas e sub-estruturas do navio, assim como as fontes de excitação típicas a bordo de navios.*

*O ensino da disciplina está estruturado de modo a haver aulas teóricas, aulas práticas e aulas de laboratório em percentagens respectivamente de (aproximadamente) 60%, 30%, e 10%. Faz parte do objectivos dotar os alunos de fundamentos teóricos sólidos e compreensão dos conceitos de dinâmica estrutural e vibrações de navios. As aulas teóricas servem para expor as matérias, deduzir a formulação teórica, explicar os conceitos, e estimular a discussão dos assuntos com os alunos. Sempre que adequado, a explicação de uma matéria nova termina com uma demonstração utilizando um exercício simples.*

*O ensino teórico é complementado nas aulas práticas com resolução de exercícios relacionados com os métodos*



*analíticos e numéricos expostos. O aluno é estimulado a resolver os exercícios sozinho, no entanto o docente impõe o ritmo e resolve ele próprio o exercício no quadro, de forma ordenada e clara. A resolução dos exercícios das aulas práticas não é suficiente para a compreensão das matérias e a aquisição de competências previstas. O aluno é estimulado a resolver exercícios adicionais nas suas horas de estudo autónomo de um conjunto que lhe é disponibilizado no início do semestre.*

*Nas aulas de laboratório os alunos são colocados perante problemas dinâmicos de sistemas com um, dois e três graus de liberdade. Os alunos devem fazer a aquisição de dados das respostas do sistema, tratamento dos sinais medidos e sua análise para desta forma caracterizar os sistemas dinâmicos. Os resultados experimentais são também comparados com os modelos numéricos simplificados e discutidos.*

*O método de ensino inclui a realização do estudo das vibrações do caso de um navio real, ou do seu veio propulsor. O objectivo é fazer a aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do semestre a um caso real. O aluno deve representar o sistema estrutural por um modelo discreto, utilizar um método aproximado para calcular as frequências naturais e vectores próprios, e calcular a resposta estrutural a uma dada excitação. O aluno deve apresentar os resultados em relatório devidamente descritos e analisados. Deve ainda fazer uma apresentação oral do trabalho para o docente e colegas, seguida de discussão.*

#### 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*The objective is to develop an understanding of the concepts necessary to formulate and solve structural dynamic problems and prepare the students to understand, predict and solve the typical structural ship's vibration problems. The course program includes a strong theoretical component in the area of structural vibrations, including the analysis of continuous systems and of discrete systems. Simplified methods are also presented to calculate dynamic characteristics of real systems and the vibrations induced by initial excitations, or forced excitations. These concepts and methods are used to analyse and discuss the dynamic characteristics of ship's global structures and sub-structures, as well as the typical sources of excitation on board of ships.*

*The course is organized in theoretical classes, problems classes and laboratories, with the following approximate percentages: 60%, 30% and 10%. It is within the objectives to provide the students with a solid theoretical background and understanding of the ship structural vibration concepts. The theory classes are used to present the theory, derive the formulations, explain the concepts and promote the discussion of the related topics. When appropriate, the presentation of a new topic ends with a demonstration, or simple exercise.*

*The theory teaching is complemented with problems classes to solve exercises related to the analytical and numerical methods. The student is stimulated to solve the exercises himself, however the teacher sets the pace and presents the solution in the black board in a clear way. The problem classes are not enough to achieve the desired level of understanding, therefore the student is suggested to solve additional problems from a document previously supplied to him.*

*During the laboratory classes, the students carry out experiments with dynamic systems with one, two and three degrees of freedom. The students run the experiment, acquire the responses data and analyse it. The experimental data is compared with results from simplified numerical models.*

*The teaching method includes carrying out a project work by the students. This consists on the calculation of ship vibrations of a real ship. The objective is to apply the competences acquired during the semester to a real case. The student must prepare a structural model for the ship, apply an approximate method to calculate the natural modes and calculate the structural vibration to a given excitation. The student must prepare a report with the project work and make an oral presentation followed by a discussion.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Elements of Vibrations on Analysis, L. Meirovitch, 1975, McGraw-Hill; Vibration of Ships, F. M. Lewis, 1988, Principles of Naval Architecture, Cap. X, SNAME; Vibrações de Navios - Apontamentos da disciplina, C. Guedes Soares, 2001, SAEN; Practical aspects and methodologies for the calculation of ship vibration, Class Notes, N. Fonseca and S. Ribeiro e Silva, 2008, Class Notes, IST.*

### Mapa IX - Análise de Estruturas Navais / Analysis of Ship Structures

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Análise de Estruturas Navais / Analysis of Ship Structures*

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Yordan Garbatov (63.00)*

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*n/a*

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

*Ficar a conhecer métodos actuais de análise de estruturas navais. Compreender as implicações da escolha de*

*diferentes modelos de estruturas. Saber analisar componentes de estruturas navais utilizando o método dos elementos finitos. Saber modelar os elementos finitos e saber escolher as técnicas de solução de análise de estruturas com paredes finas, pórticos e grelhas. Saber determinar a flexão de placas finas rectangulares com métodos analíticos e numéricos. Conhecimento de técnicas de modelação e análise de estruturas navais com aplicação de programas comerciais.*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*To analyze structural components of ship hull structures using the finite element method. To generate finite elements models and to know how to choose the techniques for solutions and analysis of thin walled structures, grillage and portal frame systems. To know how to analyze the bending of thin rectangular plates by analytical and numerical methods. To know techniques for modelling and analysing of ship structures applying commercial software.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Introdução a análise de estruturas navais baseada no método dos elementos finitos. Formulação directa e energética do elemento de mola e barra. Formulação directa e energética do elemento de viga. Solução do método dos elementos finitos para pórticos e grelhas e suas aplicações na análise de secção mestra, convés, costado e fundo do navio. Teoria de placas - formulação clássica. Método de Navier e Levy e método aproximado de Rayleigh-Ritz e Galerkin. Análise do efeito das deformações iniciais. Formulação directa e variacional do elemento triangular e quadrilátero isoparamétrico e elementos de ordem elevada. Modelação e análise de estruturas navais secundárias. Modelação e análise de painéis reforçados do casco do navio. Simetria estrutural e dos carregamentos do navio. Modelação e análise estrutural de um módulo do casco de navio. Uso de elementos rígidos. Aplicação dos super-elementos na análise do casco. Aplicação de técnicas de submodelação na análise de estruturas de casco do navio*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Introduction to ship structural analysis based on finite element method. Direct and energy formulation of spring and bar element. Direct and energy formulation of bar element. Finite element method solutions for portal frames and grillages and their application for analysis of midship section, deck, side shell and bottom of ship. Analysis of plate bending. Method of Navier and Levy and approximate approach of Rayleigh-Ritz and Galerkin. Initial imperfections. Direct and variational formulation of triangular, quadrilateral iso-parametric and high order elements. Modelling and analysis of secondary ship structures. Modelling and analysis of reinforced panels of ship hull structure. Structural and loading symmetry of ship. Modelling and structural analysis of one ship hull module. Application of rigid elements. Applications of sub-modelling techniques for ship hull structural analysis.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.*

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

*Aulas teóricas, com exposição detalhada dos conceitos, princípios e teorias fundamentais. Aulas de problemas, com resolução de exercícios de aplicação. A componente teórico-prática é avaliada por um exame final, contando 40% para a nota final. O componente de aulas de problemas são avaliadas por um projecto entregue no fim de semestre, contando 60% para a nota final. É exigida a nota mínima de teórico-prática. É exigida a nota mínima de 8,50 valores em cada componente e 9,5 valores na média ponderada entre as componentes para aprovação final.*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Lectures, with a detailed description of the concepts, principles and main theories of the program. Problem solving classes under teacher's guidance. The students are evaluated by a final exam (40% of the grade). The problem solving classes are evaluated by a project delivered in the end of the semester (60% of the grade). Minimum values: 8.50/20.0 in each component and 9.50/20.0 in the weighted average of the two components.*

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

*A metodologia consiste no ensino teórico, na resolução (e orientação na resolução) de problemas práticos. Esta metodologia é coerente com os objetivos desta unidade curricular, que consistem exactamente na aprendizagem dos*

**conceitos e princípios básicos do Análise de Estruturas Navais e na capacidade de os aplicar à realização de problemas práticos.**

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

***The methodology includes theoretical and problem solving teaching. This is consistent with the unit's objectives of learning the theory about Analysis of Ship Structures and applying it in solving practical problems.***

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

***Cook, R., Malkus, D., Plesha, M, Concepts and Applications of Finite Element Analysis, 1989, John Wiley  
Becker, E. B., Carey, G. F. and Oden, J. T., Finite Elements: an Introduction, 1981, Prentice-Hall  
Hughes, O. F., Ship Structural Design: A Rationally-Based, Computer-Aided Optimisation Approach, 1998, Society of Naval Architects and Marine Engineers (SNAME), Jersey City, NJ  
Zienkiewicz, O. C e Taylor, R. L., The Finite Element Method in Engineering Science, 1981, McGraw-Hill  
Szilard, R., Theory and Analysis of Plates: Classical and Numerical Methods, 1974, Prentice-Hall  
Saeed Moaveni, Finite Element Analysis ? Theory and Application with ANSYS, 1999, Prentice-Hall  
Garbatov, Y., Analysis of Ship Structure, 2004, Lecture Notes, IST  
Ugural, A. C. , Stresses in Plates and Shells, 1981, McGraw-Hill  
S. Moaveni, Finite Element Analysis: Theory and Application with ANSYS, 1999, Prentice-Hall  
R. Szilard, Theory and Analysis of Plates: Classical and Numerical Methods, 1974, Prentice-Hall***

**Mapa IX - Dissertação em Engenharia e Arquitectura Naval / Dissertation in Naval Arch. and Marine Engineering**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

***Dissertação em Engenharia e Arquitectura Naval / Dissertation in Naval Arch. and Marine Engineering***

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

***Carlos Soares (0.0)***

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

***Manuel Filipe Simões Franco Ventura (0.0), Yordan Ivanov Garbatov (0.0)***

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

***Desenvolver um trabalho individual de caracter inovador***

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

***Develop an individual work of innovative character***

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

***A definir caso a caso***

**6.2.1.5. Syllabus:**

***To define case by case***

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

***Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.***

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

***Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.***

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

***Dissertação e apresentação***

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

## **Dissertation and presentation**

### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*

### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Adaptado a cada aluno de acordo com o tema desenvolvido na dissertação.*

*Adapted to each student according to the theme developed in the dissertation.*

## **6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem**

---

### **6.3.1. Adaptação das metodologias de ensino e das didácticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.**

*As metodologias de ensino combinam os modelos pedagógicos tradicionais, expressos através de ensino magistral, e os de pedagogia ativa, centrados no aluno e privilegiando o trabalho autónomo e o debate. Os métodos de carácter expositivo fazem uso do clássico quadro negro, mas recorrem cada vez mais ao uso de recursos multimédia. Em algumas UCs são efetuadas visitas de estudo para complementar o ensino ministrado em ambiente académico. Noutras, o sistema de avaliação inclui a realização de trabalhos experimentais que podem envolver tarefas de projeto, de modo a que a aquisição de competências se faça com recurso a trabalho autónomo. Nestes casos, a avaliação é encarada como parte integrante dos métodos de aprendizagem e não apenas como instrumento de aferição de aquisição de conhecimentos e competências. De salientar ainda que, nas UCs com componente experimental, muitos dos trabalhos de laboratório ou projetos de avaliação, são efetuados em grupo, estimulando-se o trabalho em equipa.*

### **6.3.1. Adaptation of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.**

*The teaching methodologies combine the traditional pedagogical models, expressed through masterful teaching, and the active pedagogical models, focused on the student and privileging the autonomous work and debate. In the classroom, the methods of expository nature make use of the classical Blackboard, while the use of multimedia resources are more and more frequent. Some UCs carry out study visits to complement the courses taught in an academic environment. The system of assessment in some UCs includes performing lab works which may involve project tasks, so that the acquisition of skills is done using autonomous work. In these cases the evaluation is seen as an integral part of the learning methods and not only as a tool to check the acquisition of knowledge and skills. It is worth noting that in the CUs with experimental component many of the laboratory experiments or evaluation projects are performed by group of students, which stimulates team work.*

### **6.3.2. Verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.**

*No âmbito do QUC é pedido aos estudantes que preencham um quadro com a informação sobre a carga de trabalho das várias unidades em que estiveram inscritos. Concretamente, é-lhes apresentado um quadro pré preenchido com a informação disponível em sistema (lista de UC em que o aluno esteve inscrito, nº de horas de contato previstas em cada UC), sendo solicitado ao aluno que apresente uma estimativa média de horas de trabalho autónomo e da % de aulas assistidas por semana, bem como a distribuição de trabalho autónomo pelas várias UC e o nº de dias de estudo para exame.*

*Com base nestes elementos é calculada a carga média de trabalho de uma UC, a qual é comparada com a carga de trabalho prevista (ECTS), sendo o resultado da comparação classificado em 3 categorias possíveis: Abaixo do Previsto; Acima do Previsto; De acordo com o previsto. Estes resultados são disponibilizados aos responsáveis pela gestão académica para análise e adequações futuras.*

### **6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.**

*As part of the QUC system, students are required to complete a survey with information on the workload of the different units in which they were enrolled. They are provided with a pre-filled table with information available in the system (list of course units in which the student was enrolled, the number of contact hours foreseen in each course unit), and they are requested to give an average estimate of the workload and the % of classes attended per week, and the distribution of the autonomous work through the different course units and the number of study days for the exams.*

*The average workload of a course unit is calculated on the basis of these elements, which is compared with the*

*workload expected (ECTS), and the results are given according these categories: Below Estimates; Above Estimates; In Line with Estimates. These results are made available to the persons in charge with the academic management for analysis and future adaptations.*

**6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*O QUC prevê a avaliação do processo de ensino e aprendizagem em 5 dimensões: Carga de Trabalho, Organização, Avaliação, Competências e Corpo Docente, as quais refletem a relação entre a aprendizagem dos estudantes e os objetivos de aprendizagem previstos pela unidade curricular.*

*Com base nas respostas dos alunos estas dimensões são classificadas de acordo com o seu funcionamento como “Inadequado”, “A melhorar” ou “Regular”, sendo que nos 2 primeiros casos existem mecanismos de recolha de informação mais detalhados sobre as causas destes resultados. Em casos mais graves (vários resultados inadequados ou a melhorar) está previsto um processo de auditoria, do qual resulta uma síntese das causas apuradas para o problema, e um conjunto de conclusões e recomendações para o futuro.*

*Por ora este sistema apenas está disponível para formações de 1º e 2º C, nos casos de unidades curriculares com funcionamento em regime regular, mas em breve prevê-se o seu alargamento a outras UC/ciclos.*

**6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.**

*The QUC system comprises 5 categories: Workload, Organization, Evaluation, Skills and Teaching Staff which reflect upon the relationship between students and the purposes of learning expected by the course unit.*

*Based on the students' answers these categories are ranked according their functioning as “Inadequate”, “To Be Improved” or “Regular”, in which the 2 former categories are provided with more detailed information collection mechanisms on the causes of these results. In acute cases (different inadequate results or results to be improved) an auditing process is foreseen, which will give rise to a summary of the causes found for the problem, and a set of conclusions and recommendations for the future.*

*This system is only available for the 1st and 2nd cycles, for regular course units, but it will soon be extended to other course units/cycles.*

**6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas.**

*Pela própria essência da Dissertação de Mestrado, os alunos são induzidos a realizar uma atividade de investigação, por exemplo, na definição do estado da arte e no desenvolvimento do trabalho em si. No MEAN, algumas UCs também envolvem o desenvolvimento de projetos, onde é exigido aos alunos um trabalho de investigação sobre os temas em estudo.*

*Além disso, em alguns casos o trabalho desenvolvido na tese pode fazer parte de um projecto de investigação em curso no CENTEC onde o aluno é envolvido, podendo mais tarde vir a apresentar o trabalho num congresso científico.*

**6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.**

*In essence, the learning method in the dissertation is associated with research activities and the students are called to do research tasks, for example is defining the state of the art of a theme or developing a task. In the Master degree some curricular units require the development of research projects, and the students are asked to develop a research work about the themes they are studying.*

*Besides that, in some cases the work developed for the thesis can be part of an ongoing research project at CENTEC and the students can be invited to present the results in a Scientific congress or meeting.*

## 7. Resultados

### 7.1. Resultados Académicos

#### 7.1.1. Eficiência formativa.

##### 7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	2010/11	2011/12	2012/13
N.º diplomados / No. of graduates	15	5	100
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	14	2	100
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	1	2	100
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	100

N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years

0

1

100

**Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.****7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respectivas unidades curriculares.**

*Ainda no âmbito do QUC está prevista a apresentação dos resultados semestrais de cada UC não só ao coordenador de curso, como também aos presidentes de departamento responsáveis pelas várias UC, em particular os resultados da componente de avaliação da UC que engloba o sucesso escolar. Paralelamente, o coordenador de curso tem ao seu dispor no sistema de informação um conjunto de ferramentas analíticas que permitem analisar e acompanhar o sucesso escolar nas várias UC ao longo do ano letivo.*

*Por ora o QUC apenas está disponível para formações de 1º e 2º ciclo, nos casos de unidades curriculares com funcionamento em regime regular, mas em breve prevê-se o seu alargamento a outras UC/ciclos.*

**7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.**

*As part of the QUC system, half yearly results of each course unit are must also be submitted not only to the course coordinator, but also to the heads of departments that are responsible for the course units, particularly the results of evaluation of the course unit that comprises academic success. The course coordinator also has a set of analytical tools that allow him/her to analyze and monitor the academic achievement of the different course units throughout the academic year.*

*This system is only available for the 1st and 2nd cycles, for regular course units, but it will soon be extended to other course units/cycles.*

**7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de acções de melhoria do mesmo.**

*De acordo com o descrito em 6.3.3 o sistema QUC prevê a realização de auditorias a UC que apresentem resultados inadequados ou a melhorar em várias dimensões de análise, das quais decorrem recomendações para melhoria dos processos associados que devem ser seguidas pelos departamentos responsáveis, pelo coordenador de curso, e o pelo conselho pedagógico.*

*Paralelamente, anualmente é publicado relatório anual de autoavaliação (R3A) que engloba um conjunto de indicadores chave sobre o sucesso escolar do curso, entre outros, e sobre o qual é pedido aos coordenadores de curso uma análise dos pontos fortes e fracos, bem como propostas de atuação futura.*

*Periodicamente são também desenvolvidos alguns estudos sobre o abandono e sucesso escolar que permitem analisar esta dimensão.*

*Por ora, tanto o QUC como o R3A apenas estão disponíveis para formações de 1º e 2º ciclo, mas em breve prevê-se o seu alargamento ao 3º ciclo, eventualmente com formatos ajustados à especificidade deste nível de estudos.*

**7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.**

*According to point 6.3.3, the QUC system includes course unit audits, which result from recommendations for improvement of related processes that must be observed by the departments at issue, by the course coordinator and the pedagogical council.*

*An anual self-assessment report (R3A) is also published, which comprises a set of key indicators on the academic achievement of the course, among other items, and on which course coordinators are asked to make an analysis of the strengths and weaknesses and proposals for future action.*

*Some studies are also carried out on a regular basis on dropouts and academic achievement, which allow for analyzing this dimension.*

*Both the QUC system and the R3A are only available for the 1st and 2nd cycles, but it will soon be extended to the 3rd cycle, adapted to the particular features of this level of studies.*

**7.1.4. Empregabilidade.****7.1.4. Empregabilidade / Employability**

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de actividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study cycle area	100
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	75

## 7.2. Resultados das actividades científicas, tecnológicas e artísticas.

---

### Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.

7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respectiva classificação.

*Centro de Engenharia e Tecnologia Naval*

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study programme and its mark.

*Centre for Marine Technology and Engineering*

7.2.2. Número de publicações do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 5 anos e com relevância para a área do ciclo de estudos.

266

### 7.2.3. Outras publicações relevantes.

*Revistas internacionais (2008-2013) – total de publicações: 266 artigos*

*Por ano:*

*2013 (nº provisório) – 62*

*2012 – 55*

*2011 – 41*

*2010 – 24*

*2009 – 32*

*2008 – 52*

*Edição de Livros (2008-2013) – Total: 22*

*Per year:*

*2013 (nº provisório) – 1*

*2012 – 5*

*2011 – 2*

*2010 – 6*

*2009 – 4*

*2008 – 4*

*Capítulos de Livros (2008-2013) – Total: 225*

*2013 (nº provisório) - 5*

*2012 – 86*

*2011 – 45*

*2010 – 22*

*2009 – 25*

*2008 – 42*

*Actas de Conferências (2008-2013) – Total: 231*

*2013 (nº provisório) - 25*

*2012 – 24*

*2011 – 53*

*2010 – 49*

*2009 – 39*

*2008 – 41*

### 7.2.3. Other relevant publications.

*International journals (2008-2013) – total of publications: 266 papers*

*Per year:*

*2013 (temporary nr.) – 62*

*2012 – 55*

*2011 – 41*

*2010 – 24*

*2009 – 32*

*2008 – 52*

*Books:(2008-2013) - Total: 22*

*Per year:*

*2013 (temporary nr.) – 1*

2012 – 5  
 2011 – 2  
 2010 – 6  
 2009 – 4  
 2008 – 4

**Book Chapters (2008-2013) – Total: 225**

2013 (temporary nr.) - 5  
 2012 – 86  
 2011 – 45  
 2010 – 22  
 2009 – 25  
 2008 – 42

**Conference Proceedings (2008-2013) – Total: 231**

2013 (temporary nr.) - 25  
 2012 – 24  
 2011 – 53  
 2010 – 49  
 2009 – 39  
 2008 – 41

- 7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.**  
*O impacto científico do trabalho de investigação pode ser aferido pelo número de citações que os trabalhos publicados vão coligindo. No caso presente há bastantes artigos com um número razoável de citações.*
- 7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.**  
*The scientific impact of the research work can be accessed by the number of citations that the published papers have. In the present case there are plenty of articles with a reasonable number of citations.*
- 7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.**  
*O Centro de Engenharia e Tecnologia Naval é o centro de investigação associado ao MEAN e participa em vários projetos de I&D nacionais e internacionais, além de ter algumas atividades de prestação de serviços e consultoria. Em 2013 estavam a decorrer 6 projetos com financiamento da UE e 8 projetos financiados pela FCT, o que implica uma média de financiamento anual de cerca de 500.000€.  
 Em termos de serviços, o CENTEC tem contratos de prestação de serviços com empresas de cerca de 50.000€/ano.*
- 7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.**  
*The Centre for Marine Technology and Engineering is the R&D centre associated to the Master degree in Naval Architecture and Marine Engineering and participates in several R & D national and international projects, and have some activities for consultancy services. In 2013 six projects were underway with funding from the EU and 8 projects funded by FCT, implying an average annual funding of about € 500,000.  
 In terms of services, CENTEC have service contracts with companies about € 50,000 / year*
- 7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.**  
*Em 2013, foi analisada a produção científica referenciada na WoS – Web of Science entre 2007 e 2011, a partir de uma base de dados da FCT (estudo bibliométrico encomendado à Universidade de Leiden). A informação foi organizada segundo a área científica (FCT) de cada Unidade de Investigação, e disponibilizou dados bibliométricos e financeiros das Unidades de ID&I do Técnico, comparando-os com as congéneres nacionais e posicionando-as face a alguns indicadores que permitem perceber o posicionamento internacional relativo nas áreas de publicação. Como resultado do esforço continuado efectuado pelos órgãos da escola desde 2011, nomeadamente após a criação do sistema interno de diagnóstico/planeamento estratégico das UID&I, a reflexão em curso motivada pelo processo de avaliação das unidades de ID&I já conduziu a fusões e extinções de unidades, dando ênfase muito particular ao aumento da capacidade crítica instalada e da competitividade científica e financeira nas unidades fundidas.*
- 7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.**  
*In 2013, an analysis of the scientific output identified in the WoS–Web of Science was carried out, between 2007 and 2011, from an FCT database (a bibliometric study commissioned to the U.Leiden). The information was organized according to the scientific area (FCT) of each Research Unit, and provided bibliometric and financial data related to the RD&I Units of IST, comparing them to their national counterparts and positioning them in view of some indicators that allow for understanding the relative international positioning in the areas of publication. As a result of the continued effort carried out by the institutional bodies since 2012, namely through the creation of the internal strategic*



*diagnosis/planning of the RD&I Units, the ongoing reflection driven by the process of evaluation of the RD&I Units has already led to unit mergers and closures focusing particularly on the increase in the installed critical capacity and the scientific and financial competitiveness of merged units.*

### 7.3. Outros Resultados

---

#### Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

**7.3.1. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada. Os docentes têm prestado serviços à comunidade através de estudos e projectos embora o número dos mesmos não seja elevado. Há pontualmente colaboração em cursos de curta duração dados frequentemente no estrangeiro para audiências internacionais.**

**7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training. The Professors have been participating in studies and projects, nevertheless the number of this kind of activities is not high. There are promptly collaboration on short courses often given abroad for international audiences.**

**7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.**

*CENTEC organiza várias conferências nacionais e internacionais das quais destacamos as seguintes: OMAE2008; MARTECH2011; ENRSF2012, além de se associar à organização de outras conferências internacionais como o IMAM; ESREL e MARSTRUCT.*

*Há um número significativo de graduados do curso que acabam por ir trabalhar em várias empresas nacionais contribuindo assim para o desenvolvimento regional e nacional.*

**7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.**

*CENTEC organizes several national and international conferences, of which the following are highlighted: OMAE2008; MARTECH2011; ENRSF2012. Besides that CENTEC has participated in the organization of other international conference as co-organizer as IMAM, ESREL and MARSTRUCT.*

*Several graduated students are employed by national companies and in this way they contribute to the regional and national development.*

**7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.**

*O IST assume total responsabilidade sobre a adequação de toda a informação divulgada ao exterior pelos seus serviços, relativa aos ciclos de estudo ministrados sob sua responsabilidade.*

*As páginas web são periodicamente actualizadas e contêm informação actualizada.*

**7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.**

*The IST is fully responsible for the adequacy of all the information reported externally by its services, regarding the study cycles taught under its responsibility.*

*the web pages are periodically updated and have updated information.*

#### 7.3.4. Nível de internacionalização

##### 7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	69
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	5
Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff	17.7

## 8. Análise SWOT do ciclo de estudos

### 8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

---

#### 8.1.1. Pontos fortes

*Plano de estudos com dois ramos  
Plano de estudos com ligação a actividades de investigação  
Reconhecimento internacional da qualidade da formação*

#### 8.1.1. Strengths

*Study plan with two branches.  
Study plan linked with research activities.  
International recognition of the academic training.*

#### 8.1.2. Pontos fracos

*Falta de aprofundamento de aspectos importantes de Engenharia Naval por falta de tempo no currículo.  
Várias UCs do primeiro ano de Mestrado deveriam estar no terceiro ano da Licenciatura.*

#### 8.1.2. Weaknesses

*Lack of depth of the important aspects of Naval Architecture due to lack of time in the Curriculum.  
Several Curricular units of the first year of the MSc degree should be in the third year of the BSc degree*

#### 8.1.3. Oportunidades

*Parece haver condições para se proceder a uma reestruturação curricular da licenciatura e do mestrado.  
Há possibilidade de expandir a áreas emergentes como energias renováveis e veículos autónomos.*

#### 8.1.3. Opportunities

*The BSc and Master degrees are in a position to undergo a curricular restructure.  
Possibilities exist to expand to emerging fields, such as renewable energies and autonomous vehicles.*

#### 8.1.4. Constrangimentos

*Mercado de trabalho português de dimensão limitada e pouco especializado.  
Crise económica e financeira cria dificuldades.*

#### 8.1.4. Threats

*The Portuguese labour market has a limited dimension and is not very specialized.  
The economic and financial crisis creates difficulties.*

### 8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

---

#### 8.2.1. Pontos fortes

*O Sistema Integrado de Gestão da Qualidade do IST (SIQuIST) foi certificado pela A3ES em Janeiro de 2013, tendo a área do “ensino e aprendizagem” sido avaliada como “em desenvolvimento” (3º nível, numa escala de 1 a 4). De acordo com a A3ES, “... o vetor ensino e aprendizagem, bem como dos serviços que o apoiam, e demais unidades de serviço, constituem um todo articulado, organizado, incluindo a definição de metas, responsáveis, índices a monitorizar e produção de relatórios. O planeamento, monitorização, avaliação e retroação desenvolvidos sobre o processo de ensino e aprendizagem ocorrem adequadamente embebidos na malha de coordenação científico-pedagógica”. Para que o vetor do ensino e aprendizagem esteja totalmente coberto pelo SIQuIST, a A3ES recomendou o alargamento do QUC (avaliação da Qualidade das Unidades Curriculares) e R3A (Relatórios anuais de autoavaliação) aos programas de 3º ciclo, processo esse que se encontra em curso.*

#### 8.2.1. Strengths

*The Integrated Quality Management System of IST (SIQuIST) was certified by A3ES in January 2013, when the “teaching and learning” area was classified as “in progress” (3rd level, on a 1-4 scale). According to the A3ES, the “... teaching and learning vector, as well as the respective support services, and other service units, constitute an articulated and organized process, including target setting, responsibilities, performance indicators and reports. Planning, monitoring, evaluation and feedback on the teaching and learning process, occur properly embedded in the scientific-pedagogical coordination”. So that the teaching and learning vector can be fully covered by SIQuIST, the A3ES recommended the extension of QUC (Course Unit Quality Assessment) and R3A (Annual Self-Assessment reports) to the 3rd cycle*

*programmes, which is underway.*

#### 8.2.2. Pontos fracos

*Dificuldade de implementar mecanismos/procedimentos efetivos que garantam a correção de situações anómalas, mesmo tendo sido corretamente diagnosticadas.*

*Numero excessivamente reduzido de docentes de Engenharia Naval que dificulta disponibilidade para aspectos de garantia de qualidade*

#### 8.2.2. Weaknesses

*Difficulty in implementing effective mechanisms/procedures that guarantee the fixing of anomalous situations, even when correctly identified.*

*The excessively reduced number of teaching staff in Naval Architecture and Marine Engineering makes it difficult to guarantee quality control.*

#### 8.2.3. Oportunidades

*Organização do curso MEAN permite uma racionalização da distribuição do serviço docente.*

*Existência de um número razoável de investigadores pós-doutorados no CENTEC que podem colaborar em actividades de ensino*

#### 8.2.3. Opportunities

*Organization of the MEAN degree is directed at a more rational distribution of the teaching effort.*

*The existence of a reasonable number of pos-doctoral researchers at CENTEC allows the possibility of collaboration in teaching activities.*

#### 8.2.4. Constrangimentos

*A atual exigência da atividade académica nem sempre permite “disponibilizar” tempo adequado para as tarefas de monitorização e implementação de estratégias corretivas. Dificuldade de dar seguimento a políticas de garantia de qualidade quando os titulares dos cargos de gestão são substituídos.*

*A situação do País torna difícil o aumento do corpo docente de Engenharia Naval e o actual número de docentes torna difícil a disponibilidade de tempo para as tarefas de garantia de qualidade.*

#### 8.2.4. Threats

*The current demand of academic activities does not always allow adequate time for tasks involving monitoring and implementation of corrective measures. Difficulty in maintaining certain quality assessment policies whenever there are changes of those in charge of administrative positions.*

*The current situation of the country makes the increase of the number of the teaching staff in Naval Architecture and Marine Engineering difficult and the reduced number of the teaching staff does not allow to dispose time for tasks to guarantee quality control.*

### 8.3. Recursos materiais e parcerias

---

#### 8.3.1. Pontos fortes

*Boas condições das instalações do IST para o ensino da Engenharia.*

*Salas de aula em número adequado e equipadas com bons meios tecnológicos.*

*Rede Wireless em todo o campus.*

*Espaços de estudo disponíveis em permanência.*

#### 8.3.1. Strengths

*Good facilities for the teaching of engineering at IST;*

*Adequate number of well equipped classrooms with good technological support;*

*Wireless Network is accessible at the Campus;*

*Study rooms areas are opened permanently;*

#### 8.3.2. Pontos fracos

*Falta de laboratórios específicos de Engenharia e Arquitectura Naval para apoio ao ensino*

*Falta de espaço para laboratório de informática específico*

*Falta de financiamento para manter licenças de software necessário para apoio ao ensino*

### 8.3.2. Weaknesses

*Lack of laboratory space dedicated to support teaching activities in Naval Architecture and Marine Engineering  
Lack of a specific laboratory space for Information technology  
Lack of funding to maintain the necessary software licenses for the academic activities.*

### 8.3.3. Oportunidades

*A importância que o País está a dar às actividades ligadas ao Mar pode levar a gestão departamental e central do IST a atribuir condições mais adequadas para a existência de laboratórios apropriados para apoio ao ensino*

### 8.3.3. Opportunities

*The importance that Portugal is giving to the activities related to the SEA could force the department and central management to provide better conditions for the existence of appropriate laboratories to support academic activities.*

### 8.3.4. Constrangimentos

*Crise económica e financeira cria dificuldades ao melhoramento das condições materiais  
A política de repartição interna de recursos pode continuar a não contemplar a Engenharia Naval por ser um curso pequeno*

### 8.3.4. Threats

*The economic and financial crises creates some obstacles to improve the material conditions.  
The internal policy of the distribution of resources can continue not to consider the Naval Architecture and Marine Engineering Master degree because is a small course.*

## 8.4 Pessoal docente e não docente

---

### 8.4.1. Pontos fortes

*Percentagem elevada dos docentes que são doutorados e muitos têm actividade significativa de investigação sendo especialistas a nível nacional e internacional  
Há um serviço administrativo eficiente de apoio aos alunos afectos ao ciclo de estudos.*

### 8.4.1. Strengths

*The percentage of teaching staff with a doctoral degree is high and most of them are significantly active in research and are recognised as experts at national and international level.  
There is an efficient administrative staff that supports the students of the cycle of studies.*

### 8.4.2. Pontos fracos

*Pessoal docente de carreira não cobre todas as áreas nucleares do curso, tendo-se de recorrer a especialistas exteriores para áreas em que devia haver pelo menos um docente de carreira.*

### 8.4.2. Weaknesses

*The permanent teaching staff do not cover all the nuclear areas of the Master degree and therefore it is necessary to contract external specialists for areas where at least one permanent professor should exist.*

### 8.4.3. Oportunidades

*Há um número significativo de investigadores pós-doutorados de onde se podem recrutar novos docentes.  
Há a possibilidade de envolver no ensino investigadores pós-doutorados.*

### 8.4.3. Opportunities

*There is a significant number of Post-doctoral researchers from whom teaching staff can be recruited.  
There is the possibility to involve Post-doctoral researchers in teaching and training activities.*

### 8.4.4. Constrangimentos

*Há dificuldade de renovação do corpo docente de carreira que tem vindo a diminuir e a não ser substituído  
A redução do corpo docente e o aumento dos alunos tem vindo a aumentar a carga do ensino pondo em causa a disponibilidade dos mesmos para investigação e a prazo a qualidade dos docentes.*

### 8.4.4. Threats

*there are difficulties in renewing the permanent teaching staff that have been decreasing and has not been replaced. A*

*reduction of the permanent teaching staff combined with an increase in the number of students has led to an increase of teaching hours per lecturer jeopardizing their availability for research activities and in the medium-term the quality of teaching staff.*

## 8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

---

### 8.5.1. Pontos fortes

*Espaço de estudos disponíveis em permanência.*

*Existência do Núcleo de Estudantes.*

*Existência de gabinete de apoio ao estudante / apoio psicológico.*

*Contacto fácil e frequente com os alunos através do sistema FENIX.*

*Existência de associações e organizações de estudantes AEIST.*

*Possibilidade de desenvolvimento de um número significativo de actividades extracurriculares (desportivas e culturais).*

*Boa organização administrativa do IST, com procedimentos claros e divulgados de forma eficaz.*

*Participação activa dos alunos na avaliação pedagógica dos docentes, das UC e dos cursos.*

*Forte espírito de grupo e interacção forte aluno/docente e aluno/escola, resultante do numerus clausus do ciclo de estudos.*

*Forte componente de cerca de 50% de alunos ERASMUS que motivam os alunos nacionais.*

### 8.5.1. Strengths

*Rooms permanently available for study;*

*Existence of the Nucleus of students;*

*Existence of the "Service for student support /psychological support";*

*Easy and frequent contact with the students through the FENIX system;*

*Existence of students associations and organizations (AEIST)*

*Possibility to carry out a significant number of extra-curricular activities (sports and cultural);*

*IST's good administrative organization, with clear procedures that are efficiently disseminated;*

*Active participation of students in the evaluation of lecturers, CUs and degree courses;*

*Strong sense of group spirit and strong interaction Student/lecturer and student/school, as a result of the "numerus clausus" of the degree course.*

*Nearly 50% of students come from the ERASMUS programme which motivates the national students.*

### 8.5.2. Pontos fracos

*Degradação da formação de licenciatura de Engenharia e Arquitectura Naval dos alunos do IST resultado da eliminação de UCs de Engenharia Naval no currículo da licenciatura pós-Bolonha.*

*Dificuldade de acompanhamento de alunos com licenciaturas de outras áreas que são admitidos no Mestrado*

### 8.5.2. Weaknesses

*Deterioration of the level of the education training of the IST's undergraduate degree in Naval Architecture and Marine Engineering due to the elimination of specific curricular units of Naval Architecture and Marine Engineering from the degree, with the implementation of the Bologna Agreement.*

*Some difficulty is found accompanying students with other academic backgrounds during the MSc course*

### 8.5.3. Oportunidades

*O discurso que os governantes têm vindo a ter há alguns anos, de promoção das actividades ligadas ao Mar, pode trazer mais alunos motivados para o curso*

*O prestígio internacional crescente do centro de investigação associado ao curso (CENTEC) pode aumentar o número de alunos estrangeiros motivados e de qualidade*

### 8.5.3. Opportunities

*The Government's intention in promoting the activities related to the Seas can open the door to motivate students to join the Naval Architecture and Marine Engineering master degree course.*

*The international prestige of the research centre associated to the Master degree (CENTEC) can increase the number of the foreign students motivated by the quality of the academic training*

### 8.5.4. Constrangimentos

*A situação de crise e de diminuição do mercado de trabalho no País pode afectar os alunos que escolhem o curso*

### 8.5.4. Threats

*The climate of crisis and the decrease of the labour market in the country could affect students who choose the course.*

## 8.6. Processos

---

### 8.6.1. Pontos fortes

*A definição clara de competências a atingir pelos alunos durante o Curso.  
Participação de alunos e docentes no processo de monitorização e avaliação do funcionamento das disciplinas.  
Valorização do trabalho em equipa e do trabalho autónomo.  
Existência de um sistema de avaliação de qual idade das unidades curriculares (QUC).*

### 8.6.1. Strengths

*The clear definitions of the level of competences to be acquired by the students;  
Participation of students and teaching staff in the monitoring and assessment of the running of course units;  
The value placed on team work and autonomous work;  
Existence of an evaluation system for the quality of the course units (QUC)*

### 8.6.2. Pontos fracos

*Dificuldades em garantir o cumprimento da carga de trabalho planeada no início de cada semestre.*

### 8.6.2. Weaknesses

*Difficulties in ensuring the fulfillment of the load of work planned at the beginning of each semester;*

### 8.6.3. Oportunidades

*Maior facilidade de acesso a informação, o que facilita o desenvolvimento de trabalho autónomo.*

### 8.6.3. Opportunities

*Greater and easier access to information, which makes the development of autonomous work easier.*

### 8.6.4. Constrangimentos

*Atitude pouco crítica dos alunos relativamente à filtragem da informação disponível, principalmente aquela obtida através da internet.*

### 8.6.4. Threats

*Deficient critical attitude of the students in relation to the filtering of the available information, mainly information obtained on the internet.*

## 8.7. Resultados

---

### 8.7.1. Pontos fortes

*Formação com conteúdos actuais face à ligação com a investigação  
Monitorização do sucesso escolar (AEP), disponibilizada à coordenação do curso.  
Centro de I&D nas áreas de conhecimento do curso com classificação muito boa.  
Numero relevante de artigos em revistas internacionais dos docentes e envolvimento de alguns alunos*

### 8.7.1. Strengths

*Training in current areas of interest in naval architecture and marine engineering in view of its connection with research activities;  
Monitoring of school success (AEP), which is made available to the course coordination;  
R&D Centers in the areas of expertise of the course with classification "very good";  
Significant number of articles in international journals with the involvement of some students.*

### 8.7.2. Pontos fracos

*Falta de contacto com vários aspectos importantes por não haver UC suficientes  
Falta de componente laboratorial  
Percentagem não desprezável de alunos que começam a trabalhar e não finalizam o curso*

### 8.7.2. Weaknesses

*Lack of contact with some important aspects due to the insufficient number of curricular units.*

***Lack of laboratory time component.***

***Significant percentage of students who start working before completing the Master degree***

#### **8.7.3. Oportunidades**

***Grande falta de engenheiros navais em toda a Europa e em mercados emergentes como o Brasil***

***Crescente procura de alunos estrangeiros por esta formação reconhecida internacionalmente***

#### **8.7.3. Opportunities**

***Lack of Naval Architects and Marine Engineers in Europe and in emerging markets such as Brazil.***

***Increasing demand of foreign student for this specific academic training that is recognized at international level.***

#### **8.7.4. Constrangimentos**

***A crise economica afecta a dimensao do mercado de trabalho***

***O financiamento publico ao ensino parece ter tendência a diminuir***

#### **8.7.4. Threats**

***The economic crises affects the labour market.***

***Public funding of the Education system seems to be decreasing.***

## **9. Proposta de acções de melhoria**

### **9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos**

---

#### **9.1.1. Debilidades**

***O Mestrado dá sequencia a uma licenciatura que é deficitária em temas de Engenharia Naval e por isso tem de incluir o ensino de vários aspectos básicos que não permitem o aprofundamento de outros que seriam mais apropriados***

#### **9.1.1. Weaknesses**

***The Master degree is the continuation of an undergraduate course that is deficient in areas of Naval Architecture and Marine Engineering and must include the teaching of various basic aspects that do not allow the deepening of others that would be more appropriate***

#### **9.1.2. Proposta de melhoria**

***Pretende-se levar a cabo uma reestruturacao da Licenciatura e do Mestrado de forma a caminhar para uma situação mais equilibrada***

#### **9.1.2. Improvement proposal**

***Intention to proceed with a re-formulation of the BSc and Master degree to have a more balanced situation***

#### **9.1.3. Tempo de implementação da medida**

***Se internamente se criarem as condicoes necessarias a restruturacao poderia ser ja proposta no proximo ano lectivo***

#### **9.1.3. Implementation time**

***If, internally, the needed conditions are available, the re-formulation could be proposed next year.***

#### **9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

***Alta***

#### **9.1.4. Priority (High, Medium, Low)**

***High***

#### **9.1.5. Indicador de implementação**

***Numero de UCs que passam do Mestrado para a Licenciatura e permitem a criacao de UCs mais aprofundadas***

#### **9.1.5. Implementation marker**

**Number of curricular units transferred from the master to the undergraduate course that will allow the creation of more in-depth Curricular units.**

## **9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.**

---

### **9.2.1. Debilidades**

***Difficuldade de implementar mecanismos/procedimentos efectivos que garantam a correcção de situações anómalas, mesmo tendo sido correctamente diagnosticadas.***

### **9.2.1. Weaknesses**

***Difficulty to implement effective mechanisms/procedures that guarantee the fixing of anomalous situations, even when correctly identified.***

### **9.2.2. Proposta de melhoria**

***Continuar o esforço de melhoria do sistema QUC***

### **9.2.2. Improvement proposal**

***Continue the effort to improve the QUC system***

### **9.2.3. Tempo de implementação da medida**

***É possível prosseguir de imediato o esforço que já está a ser desenvolvido nesse sentido pelo Conselho Pedagógico do IST.***

### **9.2.3. Improvement proposal**

***It is possible to continue immediately the effort that is already being adopted by the IST Pedagogical Council***

### **9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

***Média.***

### **9.2.4. Priority (High, Medium, Low)**

***Medium***

### **9.2.5. Indicador de implementação**

***Sem indicador directamente mensurável.***

### **9.2.5. Implementation marker**

***Without directly measurable indicator.***

## **9.3 Recursos materiais e parcerias**

---

### **9.3.1. Debilidades**

***Falta de laboratorios especificos de Eng Naval para apoio ao ensino***

***Falta de espaco para laboratorio de informatica especifico***

***Falta de financiamento para manter licencas de software necessario para apoio ao ensino***

### **9.3.1. Weaknesses**

***Lack of specific laboratories of Naval Architecture and Marine Engineering for training education***

***Lack of space for a specific informatics laboratory***

***Lack of funding to maintain the needed software licenses for the training education***

### **9.3.2. Proposta de melhoria**

***Espera-se a atribuição de espaco para instalação dos laboratórios e financiamento para a aquisição de equipamento***

### **9.3.2. Improvement proposal**

***It is expected to have space for installation of Laboratories and funding for the acquisition of equipment***



**9.3.3. Tempo de implementação da medida**

*Face às dificuldades financeiras não parece ser possível ter o problema resolvido a curto prazo mas espera-se que a médio prazo se consiga resolver.*

**9.3.3. Implementation time**

*Face to the financial difficulties does not seem to be possible to have the problem solved in a short term but it is expected that it will be solved in a medium term.*

**9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

*Media*

**9.3.4. Priority (High, Medium, Low)**

*Medium*

**9.3.5. Indicador de implementação**

*Numero de laboratorios especifico de eng Naval*

*Numero de computadores no laboratorio de informatica*

*Numero de programas especificos disponiveis no laboratorio de informatica*

**9.3.5. Implementation marker**

*Number of specific laboratories of Naval Architecture and Marine Engineering*

*Number of computers in the informatics laboratory*

*Number of specific software licenses available in the informatics laboratory*

**9.4. Pessoal docente e não docente**

---

**9.4.1. Debilidades**

*Numero cada vez mais reduzido de pessoal docente de carreira não cobrindo actualmente as materias centrais do curso*

**9.4.1. Weaknesses**

*Reduced number of permanent teaching staff that does not cover all the main areas of the Master degree.*

**9.4.2. Proposta de melhoria**

*Pretende-se contratar Professores auxiliares que permitam assegurar a continuação do ensino*

**9.4.2. Improvement proposal**

*there is the intention to hire assistant Professors to ensure the continuation of the Training education.*

**9.4.3. Tempo de implementação da medida**

*A contratacao de novos docentes depende das restricoes que decorrem da situacao do pais pelo que não se consegue saber qual o tempo de implementacao*

**9.4.3. Implementation time**

*The recruitment of new teaching staff depends on the restrictions arising from the situation of the country and for what reason it is not possible to know how long the implementation will take*

**9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

*Alta*

**9.4.4. Priority (High, Medium, Low)**

*High*

**9.4.5. Indicador de implementação**

*Número de novas contratações*

**9.4.5. Implementation marker**  
*Number of new recruitment*

---

**9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem**

**9.5.1. Debilidades**  
*Alunos com reduzido conhecimento de Eng Naval no inicio do curso*

**9.5.1. Weaknesses**  
*Students with a reduced knowledge of Naval Architecture and Marine Engineering subject in the beginning of the course.*

**9.5.2. Proposta de melhoria**  
*Melhorar a formação de eng Naval na Licenciatura*

**9.5.2. Improvement proposal**  
*Improve the training in Naval Architecture and Marine Engineering in the undergraduate course*

**9.5.3. Tempo de implementação da medida**  
*Depende das condicoes internas de implemantacao de alteracoes curriculares*

**9.5.3. Implementation time**  
*Depends on the internal conditions to implement the curricular modifications*

**9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**  
*Alta*

**9.5.4. Priority (High, Medium, Low)**  
*High*

**9.5.5. Indicador de implementação**  
*Numero de Ucs de Eng Naval criadas na LEAN*

**9.5.5. Implementation marker**  
*Number of curricular unit created at the undergraduate course*

---

**9.6. Processos**

**9.6.1. Debilidades**  
*Dificuldades em garantir o cumprimento da carga de trabalho planeada no início de cada semestre.*

**9.6.1. Weaknesses**  
*Difficulties in ensuring compliance with the load of work planned at the beginning of each semester;*

**9.6.2. Proposta de melhoria**  
*a) Preparar conteúdos didácticos adaptados às novas tecnologias.  
b) Tornar mais eficaz o sistema de auditoria interna, implementado pela Comissão Científica do Ciclo de Estudos, de modo a permitir, em articulação com os responsáveis pelos disciplinas, uma mais rápida actuação na detecção e na correcção de situações de incorrecta articulação entre disciplinas de uma mesma área científica.*

**9.6.2. Improvement proposal**  
*a) Prepare educational contents adapted to new technologies.  
b) Definition of an internal audit system developed and implemented by the Scientific Commission of the Cycle of Studies, which, in conjunction with those responsible for disciplines, allows the detection and correction of situations*

*of incorrect articulation between course units in the same scientific area.*

#### 9.6.3. Tempo de implementação da medida

*a) Pode ser implementado de imediato*

*b) A estrutura que permite a detecção e a avaliação das referidas situações já existe. Pode a medida ser, por isso, incrementada de imediato, necessitando apenas de testar as medidas que se revelem mais eficazes para ultrapassar cada problema.*

#### 9.6.3. Implementation time

*a) Can be implemented immediately.*

*b) The structure that enables the detection and evaluation of these situations already exists. The effective implementation can be done immediately, being only necessary to test the measures that are more effective to overcome the problem.*

#### 9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

*Alta: medida b);*

*Média: medida a)*

#### 9.6.4. Priority (High, Medium, Low)

*High: measure b);*

*Medium: measure a)*

#### 9.6.5. Indicador de implementação

*a) Número de novos elementos de estudo colocados à disposição dos alunos (livros, guias laboratoriais, colectâneas de problemas, "software" didáctico, cursos "on line" com recurso a novas tecnologias).*

*b) Documentos produzidos pela Comissão Científica do ciclo de estudos com identificação de situações a melhorar.*

#### 9.6.5. Implementation marker

*a) The number of new elements of study made available to the students (books, laboratory guides, sets of problems, didactic "software", "on line" courses with use of new technologies).*

*b) The production of documents by the Scientific Commission of the cycle of studies with identification of situations to improve*

### 9.7. Resultados

---

#### 9.7.1. Debilidades

*Falta de contacto com vários aspectos importantes por não haver UC suficientes*

*Falta de componente laboratorial*

*Percentagem não desprezável de alunos que começam a trabalhar e não finalizam o curso*

#### 9.7.1. Weaknesses

*Lack of contact with important aspects due to the non existence of sufficient curricular units*

*Lack of laboratory component*

*High percentage of students that start to work and do not conclude the degree.*

#### 9.7.2. Proposta de melhoria

*Pretende-se levar a cabo uma reestruturação da Licenciatura e do Mestrado*

#### 9.7.2. Improvement proposal

*It is intended to carry out a restructuring of the undergraduate and master degree*

#### 9.7.3. Tempo de implementação da medida

*Depende das condições internas de implementação de alterações curriculares*

#### 9.7.3. Implementation time

*Depends on the internal conditions to implement the curricular modifications*

#### 9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

**Alta**

**9.7.4. Priority (High, Medium, Low)**

**High**

**9.7.5. Indicador de implementação**

**Numero de Ucs de Eng Naval criadas na LEAN**

**9.7.5. Implementation marker**

**Number of curricular units of Naval architecture and Marine Engineering created in the undergraduate course (LEAN)**

## 10. Proposta de reestruturação curricular

### 10.1. Alterações à estrutura curricular

---

#### 10.1. Alterações à estrutura curricular

##### 10.1.1. Síntese das alterações pretendidas

*Algumas alterações ainda não foram formalmente aprovadas pelos órgãos do IST, aguardando-se parecer da CAE. Alteração da designação do CE para Mestrado em Engenharia Naval e Oceânica, para corresponder a uma designação mais abrangente e moderna que reflecte melhor o ensino ministrado e que alinha este curso com outros que existem noutros países, em particular os de língua mais próxima, como Brasil e Espanha. Mantém-se também a consonância com a designação da Licenciatura.*

*Havendo um interesse crescente por assuntos ligados à exploração do mar sob várias formas, nomeadamente energética, com as vertentes de exploração de petróleo e gás e de minérios no fundo do mar envolvendo submergíveis, propõe-se a criação de um ramo em Sistemas Oceânicos.*

*Propõe-se alteração da designação da área científica de Engenharia e Arquitetura Naval para Engenharia Naval e Oceânica.*

*Regras de escolha das opcionais garante total de 30 ECTS/semestre. Algumas alterações, a enviar, já registadas na DGES.*

##### 10.1.1. Synthesis of the intended changes

*Some changes have not yet been approved by the relevant governing bodies of IST, waiting for the decision of the evaluating committee.*

*We propose to change of the study cycle designation to Masters on Naval Architecture and Ocean Engineering as this corresponds to a broader and updated identification, which reflects better the competences acquired by the students, and which brings it closer to those offered in other countries, in particular Brasil and Spain. In Spain, the term Naval Engineer has been replaced by Marine and Ocean Engineer, supporting the idea that this change is indeed in line with what is being offered in countries with whom we have strong ties.*

*Change of the scientific area of Naval Architecture and Marine Engineering to Naval Architecture and Ocean Engineering.*

*The optional curricular units are arranged in a way to ensure a total of de 30 ECTS per semester. Some changes have already been registered at DGES. Due to space limitations will be sent later.*

##### 10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida

#### Mapa

##### 10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

**Engenharia Naval e Oceânica**

##### 10.1.2.1. Study programme:

**Naval and Oceanic Engineering**

##### 10.1.2.2. Grau:

**Mestre**

10.1.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):  
<sem resposta>

10.1.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):  
<no answer>

#### 10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area (0 Items)	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS 0	ECTS Optativos / Optional ECTS* 0
--	-----------------	---	--------------------------------------

<sem resposta>

## 10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII – Novo plano de estudos - Tronco Comum - 1ºano/1ºsemestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:  
*Engenharia Naval e Oceânica*

10.2.1. Study programme:  
*Naval and Oceanic Engineering*

10.2.2. Grau:  
*Mestre*

10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):  
*Tronco Comum*

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

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:  
*1ºano/1ºsemestre*

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:  
*first year/1st semester*

#### 10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Modelação da Agitação Marítima/Modelling of Sea Waves	ENO	Semestral	168	T-42, TP-14,PL-7	6	Obrigatória
Comportamento de Estruturas Navais/Behavior of Ship Structures	ENO	Semestral	168	T-42, TP-14,PL-7	6	Obrigatória
Dinâmica e Hidrodinâmica do Navio/Ship Dynamics and Hydrodynamics	ENO	Semestral	168	T-42, TP-14,PL-7	6	Obrigatória
Transporte Marítimo e Portos I/Maritime Transportation and Ports I	ENO	Semestral	168	T-42, TP-21	6	Obrigatória

(4 Items)

**Mapa XII – Novo plano de estudos - Tronco Comum - 1ºano/2ºsemestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:*****Engenharia Naval e Oceânica*****10.2.1. Study programme:*****Naval and Oceanic Engineering*****10.2.2. Grau:*****Mestre*****10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Tronco Comum*****10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Common Branch*****10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****1ºano/2ºsemestre*****10.2.4. Curricular year/semester/trimester:*****First year/2nd semester*****10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

<b>Unidades Curriculares / Curricular Units</b>	<b>Área Científica / Scientific Area (1)</b>	<b>Duração / Duration (2)</b>	<b>Horas Trabalho / Working Hours (3)</b>	<b>Horas Contacto / Contact Hours (4)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Observações / Observations (5)</b>
Dimensionamento de Estruturas Navais/Desing of Ship Structures	ENO	Semestral	168	T-42, TP-14,PL-7	6	Obrigatória
Projeto de Navios e Sistemas Oceânicos I/Design of Ships and Ocean Systems I	DISS	Semestral	168	T-42, TP-21	6	Obrigatória
Manobrabilidade e Controlo de Navios/Ship Manoeuvrability and Control	ENO	Semestral	168	T-42, TP-14,PL-7	6	Obrigatória
Sistemas Flutuantes de Produção/Floating Production Systems	ENO	Semestral	168	T-42, TP-21	6	Opção

**(4 Items)**

**Mapa XII – Novo plano de estudos - Tronco Comum - 2ºano/1ºsemestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:*****Engenharia Naval e Oceânica*****10.2.1. Study programme:*****Naval and Oceanic Engineering*****10.2.2. Grau:*****Mestre*****10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Tronco Comum*****10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**

**Common Branch**

**10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
**2ºano/1ºsemestre**

**10.2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
**Second year/1st semester**

**10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

<b>Unidades Curriculares / Curricular Units</b>	<b>Área Científica / Scientific Area (1)</b>	<b>Duração / Duration (2)</b>	<b>Horas Trabalho / Working Hours (3)</b>	<b>Horas Contacto / Contact Hours (4)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Observações / Observations (5)</b>
Tecnologia de Estaleiros Navais/Shipyard Technology	ENO	Semestral	168	T-42, TP_21	6	Obrigatória
Análise de Riscos/Risk Analysis	ENO	Semestral	168	T-42, PL-21	6	opção
Fiabilidade e Manutenção de Sistemas/Systems reliability and Maintainability	ENO	Semestral	168	T-42, PL-21	6	Obrigatória
Projeto de Navios e Sistemas Oceânicos II/Design of Ships and Ocean Systems II	DISS	Semestral	168	TP-14, OT-24	6	Obrigatória
Opção Livre	OL	Semestral	168	Variable	6	Opção

**(5 Items)**

**Mapa XII – Novo plano de estudos - Tronco Comum - 2ºano/2ºsemestre**

**10.2.1. Ciclo de Estudos:**  
**Engenharia Naval e Oceânica**

**10.2.1. Study programme:**  
**Naval and Oceanic Engineering**

**10.2.2. Grau:**  
**Mestre**

**10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
**Tronco Comum**

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

**10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
**2ºano/2ºsemestre**

**10.2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
**second year/2nd semester**

**10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

<b>Unidades Curriculares / Curricular Units</b>	<b>Área Científica / Scientific Area (1)</b>	<b>Duração / Duration (2)</b>	<b>Horas Trabalho / Working Hours (3)</b>	<b>Horas Contacto / Contact Hours (4)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Observações / Observations (5)</b>
Dissertação em Engenharia Naval e Oceânica/Dissertation in Marine and Ocean Engineering	DISS	Semestral	840	OT-168	30	Obrigatória

(1 Item)

**Mapa XII – Novo plano de estudos - Projeto e Construção Naval - 1ºano/1ºsemestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Naval e Oceânica***10.2.1. Study programme:***Naval and Oceanic Engineering***10.2.2. Grau:***Mestre***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Projeto e Construção Naval***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Project and Naval Construction***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1ºano/1ºsemestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***First year/1st Semester***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Resistência e Propulsão/resistance and Propulsion	TTCE	Semestral	168	T-42, TP-14,PL-7	6	Obrigatória

(1 Item)

**Mapa XII – Novo plano de estudos - Projeto e Construção Naval - 1ºano/2ºsemestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Naval e Oceânica***10.2.1. Study programme:***Naval and Oceanic Engineering***10.2.2. Grau:***Mestre***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Projeto e Construção Naval***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Ship design and shipbuilding***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**



**1ºano/2ºsemestre****10.2.4. Curricular year/semester/trimester:  
First year/2nd semester****10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Máquinas e Sistemas Marítimos/Machinery and Marine Systems	ENO	Semestral	168	T-42, TP-21	6	Obrigatória
Vibrações de Navios/Ship Vibrations	ENO	Semestral	168	T-42, TP-14, PL-7	6	Opção(2)
Organização e Gestão de Estaleiros Navais/Shipyard Organisation and Management	ENO	Semestral	168	T-42, TP-21	6	Opção(2)

(3 Items)

**Mapa XII – Novo plano de estudos - Projeto e Construção Naval - 2ºano/1ºsemestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:  
Engenharia Naval e Oceânica****10.2.1. Study programme:  
Naval and Oceanic Engineering****10.2.2. Grau:  
Mestre****10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):  
Projeto e Construção Naval****10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):  
Ship design and shipbuilding****10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:  
2ºano/1ºsemestre****10.2.4. Curricular year/semester/trimester:  
Second year/1st semester****10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise de Estruturas Navais/Analysis of Ship Structures	ENO	Semestral	168	T-42, TP-21	6	opção (2)
Navios de Pesca/Fishing Vessels	ENO	Semestral	168	T-42, TP-21	6	opção (2)
Navios em Materiais Compósitos/Ships in Composite Materials	ENO	Semestral	168	T-42, TP-21	6	opção (2)

(3 Items)

**Mapa XII – Novo plano de estudos - Transportes Marítimos e Portos - 1ºano/1ºsemestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Naval e Oceânica***10.2.1. Study programme:***Naval and Oceanic Engineering***10.2.2. Grau:***Mestre***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Transportes Marítimos e Portos***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Maritime Transportation and Ports***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1ºano/1ºsemestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***First year/1st semester***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Resistência e Propulsão/Resistance and Propulsion (1 Item)	TTCE	Semestral	168	T-42, TP-14, PL-7	6	Obrigatória

**Mapa XII – Novo plano de estudos - Transportes Marítimos e Portos - 1ºano/2ºsemestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Naval e Oceânica***10.2.1. Study programme:***Naval and Oceanic Engineering***10.2.2. Grau:***Mestre***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Transportes Marítimos e Portos***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Maritime Transportation and Ports***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1ºano/2ºsemestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***First year/2nd semester*

**10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Máquina e Sistemas Marítimos/Machinery and Marine Systems	ENO	Semestral	168	T-42, TP-21	6	Obrigatória
Transporte Marítimo e Portos II/ Maritime Transportation and Ports II (2 Items)	ENO	Semestral	168	T-42, TP-21	6	Opção(3)

**Mapa XII – Novo plano de estudos - Transportes Marítimos e Portos - 2ºano/1ºsemestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Naval e Oceânica***10.2.1. Study programme:***Naval and Oceanic Engineering***10.2.2. Grau:***Mestre***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Transportes Marítimos e Portos***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Maritime Transportation and Ports***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2ºano/1ºsemestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***Second Year/1st semester***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Modelação e Segurança do Tráfego Marítimo/Modelling and Safety of Maritime Traffic (1 Item)	ENO	Semestral	168	T-42, TP-21	6	opção (3)

**Mapa XII – Novo plano de estudos - Sistemas Oceânicos - 1ºano/1ºsemestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Naval e Oceânica***10.2.1. Study programme:***Naval and Oceanic Engineering***10.2.2. Grau:**

**Mestre**

**10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
**Sistemas Oceânicos**

**10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
**Ocean Systems**

**10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
**1ºano/1ºsemestre**

**10.2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
**First Year/1st semester**

**10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Sistemas de Produção Submarina/Subsea production Systems (1 Item)	ENO	Semestral	168	T-42, TP-14, PL-7	6	Obrigatória

**Mapa XII – Novo plano de estudos - Sistemas oceânicos - 1ºano/2ºsemestre**

**10.2.1. Ciclo de Estudos:**  
**Engenharia Naval e Oceânica**

**10.2.1. Study programme:**  
**Naval and Oceanic Engineering**

**10.2.2. Grau:**  
**Mestre**

**10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
**Sistemas oceânicos**

**10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
**Ocean Systems**

**10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
**1ºano/2ºsemestre**

**10.2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
**First year/2nd semester**

**10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Sistemas Flutuantes de Produção/Floating Production Systems (1 Item)	ENO	Semestral	168	T-42, TP-21	6	Opção(3)

**Mapa XII – Novo plano de estudos - Sistemas Oceânicos - 2ºano/1ºsemestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Naval e Oceânica***10.2.1. Study programme:***Naval and Oceanic Engineering***10.2.2. Grau:***Mestre***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Sistemas Oceânicos***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Ocean Systems***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2ºano/1ºsemestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***Second Year/1st semester***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Plataformas Oceânicas/Ocean Platforms (1 Item)	ENO	Semestral	168	T-42, TP-21	6	Opção (3)

**10.3. Fichas curriculares dos docentes****Mapa XIII****10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

&lt;sem resposta&gt;

**10.3.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

&lt;sem resposta&gt;

**10.3.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

&lt;sem resposta&gt;

**10.3.4. Categoria:**

&lt;sem resposta&gt;

**10.3.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

&lt;sem resposta&gt;

**10.3.6. Ficha curricular de docente:**

&lt;sem resposta&gt;

**10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)**

**Mapa XIV****10.4.1.1. Unidade curricular:***<sem resposta>***10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***<sem resposta>***10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>***10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***<no answer>***10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***<sem resposta>***10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***<no answer>***10.4.1.5. Conteúdos programáticos:***<sem resposta>***10.4.1.5. Syllabus:***<no answer>***10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***<sem resposta>***10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.***<no answer>***10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***<sem resposta>***10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):***<no answer>***10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.***<sem resposta>***10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.***<no answer>***10.4.1.9. Bibliografia principal:***<sem resposta>*