

NCE/14/00291 — Apresentação do pedido corrigido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:

Escola Naval

A1.a. Outras Instituições de ensino superior / Entidades instituidoras:

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

Departamento de Ensino Universitário (EN)

A3. Designação do ciclo de estudos:

Mestrado em Engenharia Hidrográfica

A3. Study programme name:

Masters of Science in Hydrographic Engineering

A4. Grau:

Mestre

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Hidrografia

A5. Main scientific area of the study programme:

Hydrography

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

443

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

120

A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):

4 semestres

A8. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):

4 semestres

A9. Número de vagas proposto:

20

A10. Condições específicas de ingresso:

Titulares do grau de licenciado, ou equivalente legal, obtido em território nacional ou no estrangeiro, com preferência para as áreas de ciências físicas, matemática, informática e engenharia nos ramos de electricidade e energia, electrónica e automação, mecânica e construção civil.

Todos os candidatos a este mestrado devem prestar provas de conhecimento de fundamentos de Matemática e Estatística, de Física e Electrónica e de Ciência de Computadores. Como preparação para estas provas, existe uma fase de refrescamento com a duração de nove semanas dedicadas à revisão destas matérias.

A10. Specific entry requirements:

Holders of a degree, or equivalent, obtained in the country or abroad, with preference for the areas of physical sciences, mathematics, computer science and engineering in the fields of electricity and energy, electronics and automation, mechanical and civil construction.

All candidates for this MSc must provide evidence of knowledge of fundamentals of Mathematics and Statistics, Physics and Electronics and Computer Science. In preparation for these tests, there is a refreshing phase lasting nine weeks dedicated to the review of these matters.

Pergunta A11

Pergunta A11

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

Não

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

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

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

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

<sem resposta>

A12. Estrutura curricular

Mapa I - N/A

A12.1. Ciclo de Estudos:

Mestrado em Engenharia Hidrográfica

A12.1. Study Programme:

Masters of Science in Hydrographic Engineering

A12.2. Grau:

Mestre

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

N/A

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

N/A

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos* / Optional ECTS*
Ciências da Terra	CT	104	0
Cartografia	CA	8	0
Navegação marítima	NM	4	0
Direito	DI	2	0
Engenharia cívil	EC	2	0
(5 Items)		120	0

Perguntas A13 e A16

A13. Regime de funcionamento:

Diurno

A13.1. Se outro, especifique:

<sem resposta>

A13.1. If other, specify:

<no answer>

A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Escola Naval (EN) e Instituto Hidrográfico (IH). Carrega-se no sistema o ficheiro em formato PDF, do original do Protocolo EN-IH, assinado pelos representantes de ambas as instituições.

A14. Premises where the study programme will be lectured:

Naval Academy (EN) and Hydrographic Institute (IH). The original EN-IH Protocol, signed by representatives of both institutions in PDF format is loaded on the system.

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

[A15_EXPOSICAO_REGCRED_EN.pdf](#)

A16. Observações:

- 1. O Diploma de Mestre é atribuído pela Escola Naval.*
- 2. O curso é coordenado por uma Comissão Científica e Pedagógica, composta por docentes da EN e do IH.*
- 3. O Coordenador do Mestrado é designado pelo IH.*
- 4. A docência das unidades curriculares do curso é distribuída pelo IH e pela EN.*
- 5. A componente curricular do curso, com o projecto e o estágio, confere o Diploma de Hidrógrafo, categoria A, em conformidade com os padrões de competência da publicação S5 da Organização Hidrográfica Internacional – Standards of Competence for Hydrographic Surveyors. Este Diploma é atribuído pelo IH.*
- 6. Carrega-se no sistema o ficheiro PDF, referente ao Protocolo EN-IH.*

A16. Observations:

- 1. The MSc Diploma is awarded by the Naval Academy (EN).*
- 2. The course is coordinated by a Scientific and Educational Committee, composed of faculty members of the EN and Hydrographic Institute (IH).*
- 3. The Coordinator of the course is appointed by the IH.*
- 4 The teaching of modules of the course is distributed between the IH and the EN.*
- 5. The curricular component of the course, with the project and stage, gives the Diploma of Hydrographic Surveyor, category A, in accordance with the standards of competence (S5 publication of the International Hydrographic Organization - Standards of Competence for Hydrographic Surveyors). This Diploma is awarded by IH.*
- 6 The protocol EN-IH and the S5 publication are loaded on the system.*

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Conselho Científico da Escola Naval (EN);

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico da Escola Naval (EN);

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

[1.1.2._CC_EN.pdf](#)

Mapa II - Protocolo de Cooperação Escola Naval - Instituto Hidrográfico 1/3

1.1.1. Órgão ouvido:

Protocolo de Cooperação Escola Naval - Instituto Hidrográfico 1/3

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

[1.1.2._Protocolo IH_1_3.pdf](#)

Mapa II - Despacho do Almirante Chefe de Estado-Maior da Armada

1.1.1. Órgão ouvido:

Despacho do Almirante Chefe de Estado-Maior da Armada

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

[1.1.2._des_cema.compressed.pdf](#)

Mapa II - Protocolo de Cooperação Escola Naval - Instituto Hidrográfico 2/3

1.1.1. Órgão ouvido:

Protocolo de Cooperação Escola Naval - Instituto Hidrográfico 2/3

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

[1.1.2._Protocolo IH_2_3.pdf](#)

Mapa II - Protocolo de Cooperação Escola Naval - Instituto Hidrográfico 3/3

1.1.1. Órgão ouvido:

Protocolo de Cooperação Escola Naval - Instituto Hidrográfico 3/3

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

[1.1.2._Protocolo IH_3_3.pdf](#)

Mapa II - Conselho Pedagógico da Escola Naval (EN)

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico da Escola Naval (EN)

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

[1.1.2._CP_EN.pdf](#)

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

1.2. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos A(s) respectiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa V.

João Paulo Ramalho Marreiros

2. Plano de estudos

Mapa III - - 1º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Mestrado em Engenharia Hidrográfica

2.1. Study Programme:*Masters of Science in Hydrographic Engineering***2.2. Grau:***Mestre***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*1º semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***1st semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Geodesia	CT	semestral	200	TP- 82; PL-30	8	
Posicionamento e topografia	CT	semestral	175	TP-58; PL-40	7	
Oceanografia I	CT	semestral	200	TP-79; PL-38	8	
Hidrografia I	CT	semestral	125	TP-49; PL-11	5	
Direito do Mar	DI	semestral	50	TP-20	2	

(5 Items)

Mapa III - - 2º semestre**2.1. Ciclo de Estudos:***Mestrado em Engenharia Hidrográfica***2.1. Study Programme:***Masters of Science in Hydrographic Engineering***2.2. Grau:***Mestre***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*2º semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd semester*

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Navegação e Marinharia	NM	semestral	100	TP-41; PL-25	4	
Fotogrametria e Detecção Remota	CT	semestral	100	TP-29; PL-11	4	
Cartografia	CA	semestral	200	TP-80; PL-46	8	
Oceanografia II	CT	semestral	125	TP-49; PL-11	5	
Hidrografia II	CT	semestral	175	TP-42; PL-40	7	
Hidraulica Maritima	EC	mensal	50	TP-16; PL-4	2	

(6 Items)

Mapa III - - 3º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Mestrado em Engenharia Hidrográfica

2.1. Study Programme:

Masters of Science in Hydrographic Engineering

2.2. Grau:

Mestre

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

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

3th semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Metodologias de investigação	CT	semestral	50	TP-20	2	
Projectos	CT	semestral	150	OT-50	6	
Estágio na Brigada Hidrográfica	CT	semestral	175	E-20	7	
Tese e dissertação	CT	semestral	375	OT-20	15	

(4 Items)

Mapa III - - 4º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Mestrado em Engenharia Hidrográfica

2.1. Study Programme:

Masters of Science in Hydrographic Engineering

2.2. Grau:

Mestre

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

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

4º semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

4th semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Tese e dissertação (1 Item)	CT	semestral	750	OT-50; S-2	30	

3. Descrição e fundamentação dos objectivos, sua adequação ao projecto educativo, científico e cultural da instituição, e unidades curriculares

3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos

3.1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

Disponibilizar uma oferta formativa inexistente em Portugal, no âmbito das Ciências da Terra, em particular na Hidrografia, Oceanografia e Cartografia náutica, compatível com formações prévias em diversas áreas das ciências físicas, matemática, informática e engenharia nos ramos de electricidade e energia, electrónica e automação, mecânica e construção civil.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

Provide a non-existent course in Portugal, within the Earth Sciences, especially in Hydrography, Oceanography and Nautical Cartography, compatible with previous training in various areas of the physical sciences, mathematics, computer science and engineering in the fields of electricity and energy, electronics and automation, mechanical and civil construction.

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

- Constituir uma base de conhecimentos e capacidade de compreensão para a resolução de problemas em situações novas e não rotineiras, em contextos relacionados com a hidrografia, oceanografia e cartografia náutica.*
- Capacidade para planear, executar e liderar projectos de levantamentos hidrográficos, lidar com questões complexas e desenvolver as soluções.*
- Capacidade de organizar e liderar equipas multidisciplinares, com especialistas e técnicos de hidrografia e oceanografia, que envolvam a aquisição e processamento de dados.*
- Capacidade para manter uma aprendizagem continua ao longo da vida, de uma forma autónoma ou em cursos de grau académico mais avançado e de actualização técnico-científica.*

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

- Establish a knowledge base for understanding and develop the skills to solve problems in new and non-routine situations in the contexts related to hydrography, oceanography and cartography.*
- Capacity to plan, execute and lead hydrographic surveys projects, deal with complex issues and develop solutions.*
- Capacity to organize and lead multidisciplinary teams with experts in hydrography and oceanography, involving the acquisition and processing of data.*
- Capacity to maintain a continuous learning throughout life, in an autonomous way or in more advanced academic courses and keep with the technical and scientific updates.*

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

A Escola Naval (EN) tem por missão a formação dos oficiais de Marinha. Neste âmbito constitui-se como objectivo da EN, assegurar a realização de cursos de pós-graduação e promover a investigação que se insiram em áreas científicas de interesse para a Marinha e a Defesa Nacional. A formação em hidrografia constitui-se como uma das áreas de especialização dos oficiais da Marinha.

A Estratégia da Escola Naval abrange o reconhecimento como um estabelecimento universitário de excelência, pela qualidade do seu ensino e pela inovação da sua produção científica. O programa deste curso contribui para esta estratégia.

O Instituto Hidrográfico (IH) tem por missão assegurar as atividades relacionadas com as ciências e técnicas do mar, tendo em vista a sua aplicação na área militar e contribuir para o desenvolvimento do País nas áreas científicas e de defesa do ambiente marinho. Constituem atribuições do IH, executar e divulgar a cobertura cartográfica náutica nacional, contribuir para a segurança da navegação, organizar cursos de especialização e colaborar com outras instituições no âmbito das suas atividades específicas. O IH dispõe de uma Escola de Hidrografia e Hidrografia, onde desde 1983, são ministrados cursos de especialização em hidrografia, reconhecidos internacionalmente.

A criação do Mestrado em Hidrografia, pela EN, em conjunto com o IH, representa um passo significativo no aprofundamento da missão de ambas as instituições, e que articula as competências específicas de cada uma. Esta articulação visa a criação de condições que permitam aumentar as capacidades e competências dos formandos, numa associação do conhecimento académico com a experiência prática de peritos. Este Mestrado constitui-se como uma formação avançada exigente, vocacionada para a vertente produtiva, empreendedora e aplicação prática dos conhecimentos ao serviço da sociedade, com reconhecimento internacional e abertura ao mercado de trabalho.

O ensino da hidrografia, da cartografia náutica e da oceanografia, desde sempre fez parte da formação dos oficiais de Marinha, por tratar de matérias cujo conhecimento é essencial para os navegantes e para a condução da guerra no Mar. A EN, enquanto estabelecimento de ensino superior universitário da Marinha e o IH, enquanto Laboratório do Estado, constituem-se como parceiros naturais no ensino e na investigação destas matérias, num curso inovador, de interesse científico e técnico no âmbito do conhecimento do Mar e que se integra plenamente no âmbito da actividade destas instituições.

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

The Naval Academy (EN) is responsible for the teaching and training of naval officers. In this context, the implementation of postgraduate courses and development of investigation research projects that fall in scientific areas of interest to the Navy and the National Defense, constitutes an objective of EN. Hydrography is one of the areas of specialization of naval officers, given at the EN.

The Strategy of the EN includes the recognition as an academic institution of excellence, the quality of its teaching and the innovation of its scientific production. This program course also enables this strategy.

The Hydrographic Institute (IH) is responsible for ensuring the activities related to science and sea technology, with application in the naval operations and contribute to the country's development and protection of the marine environment. The functions of the IH are to execute, and disseminate national nautical cartographic information, contribute to the safety of navigation, organizing specialized courses and collaborate with other institutions within their specific activities. The IH has a School of Hydrography and Hydrographic, where since 1983, internationally recognized specialization courses in hydrography are given.

The creation of the Masters in Hydrographic Engineering, by the EN, together with IH, represents a significant step in strengthening the mission of both institutions, and articulates the specific skills of each one. This coordination aims at creating conditions that increase the capabilities and competences of individuals, an association of academic knowledge with the contribution of practical experience of experts. This MSc is devoted to the production, entrepreneurial and practical application of knowledge for the benefits service of society, with international recognition and opening to the labor market demanding advanced training in hydrography.

The teaching of hydrography, nautical cartography and oceanography, always part of the teaching and training of naval officers, on matters for which knowledge is essential for sailors and for the conduct of the war at sea. The EN, as the university of the Navy and the IH, as a State Laboratory, constitute themselves the natural partners in teaching and research in these subjects, with an innovative course of scientific and technical interest for the knowledge of the sea and that is fully integrated in the scope of the activity of these institutions.

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

3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

Parceira incontornável em todas as atividades relacionadas com o Mar, a Marinha instituiu desde há longa data o ensino da Hidrografia como uma das vertentes de formação especializada. Trata-se de uma formação com uma grande tradição na Marinha e cujos antecedentes remontam a 1836, com a criação do primeiro Curso de Engenheiro Hidrografo, criado por decreto de D. Maria II e considerado um dos mais antigos cursos de engenharia realizados em Portugal.

A Escola Naval (EN) é um Estabelecimento de Ensino Superior Público Universitário Militar que forma oficiais dos quadros permanentes da Marinha Portuguesa. Para este efeito disponibiliza um conjunto de cursos

definidos como de Ciências Militares Navais, com variantes de Marinha, Administração Naval, Engenharia Naval ramo de Mecânica, Engenharia Naval ramo de Armas e Electrónica e Fuzileiros, cujos conteúdos têm uma forte componente dedicada às ciências da navegação e do conhecimento do Mar para além da componente militar naval e de outras específicas de cada variante.

Adstrito à EN, o Centro de Investigação Naval coordena um conjunto de atividades de investigação próprias da Marinha, da Defesa Nacional e das Ciências do Mar. Este Centro desenvolve um conjunto de linhas de investigação em colaboração com outras instituições, incluindo o Instituto Hidrográfico, que cobrem um leque pluridisciplinar, relacionado com os ciclos de estudos da EN e com as características da atividade da Marinha. Para além dos cursos tradicionais no âmbito das Ciências Militares Navais, a EN possui outros cursos pós-graduados em áreas de interesse para a Segurança e Defesa Nacional em associação com outras instituições e aberto a alunos externos não militares. Estes cursos propiciam a realização de investigação, a transferência e valorização científica e tecnológica e a produção e difusão do conhecimento e da cultura.

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

Indispensable partner in all activities related to the sea, the Navy has established, since long time ago, the teaching of Hydrography as one of the areas of specialized teaching and training. This is na area with great tradition in the Navy and whose history goes back to 1836, with the creation of the first Hydrographic Surveyor Engineer Course, created by decree of Queen Maria II and considered one of the oldest engineering courses conducted in Portugal.

The Naval Academy (EN) is an Establishment of Public Military University for the teaching of naval officers that form the permanent staff of the Portuguese Navy. For this propose provides a set of courses defined as Naval Military Sciences, with variants of the Navy, Naval Administration, Naval Engineering - Mechanical Engineering, Naval Engineering - Weapons and Electronics and Marines, whose prograns have a strong component dedicated to the science of navigation and knowledge of the sea, beyond the naval military component and other specific components for each course.

Attached to the EN, the Center for Naval Investigation and Research, coordinates the investigatory activities related with the Navy, National Defence and Sea Sciences. This Center develops several lines of research in collaboration with other institutions, including the IH, which cover a multidisciplinary range of subjects, related with the courses given at the EN and the requirements of naval activity.

In addition to the traditional courses in the field of Naval Military Sciences, the EN has other postgraduate courses in areas of interest to the National Security and Defence, in association with other institutions and open to external non-military students. These courses provide conducting of research and development, the transfer of scientific and technological exploitation and the production and dissemination of knowledge and culture.

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

Desde 1897, o ensino da Hidrografia passou a constituir uma disciplina autónoma da Escola Naval. A EN, no programa do Curso de Mestrado em Ciências Militares Navais inclui também uma forte componente de ensino em Hidrografia, Oceanografia e Navegação. Esta componente da formação constitui-se como uma área bastante ativa e de cariz tradicional na formação dos oficiais da Marinha, com a realização de diversas dissertações de mestrados e a organização de encontros científicos alusivos. A EN, e o IH dispõem, portanto, de competências científicas e pedagógicas complementares nesta área multidisciplinar e contam assim com as condições necessárias para responder aos objectivos acima referidos.

Desde 1983, o programa do Curso de Especialização em Hidrografia, ministrado no IH, passou a ser reconhecido internacionalmente pelo International Board for the Standards of Competence dor Hydrographers and Nautical Cartographers (IBSC) com sendo de categoria A, a de grau mais elevado. O IBSC é composto atualmente por 4 representantes da FIG (Federação Internacional de Geometras), 4 da OHI (Organização Hidrográfica Internacional) e 2 da AIC (Associação Internacional de Cartografia). Este curso é avaliado de seis em seis anos para manter a acreditação, tendo a última ocorrido em 2011.

Verifica-se actualmente que grande parte dos cursos de Hidrografia acreditados pelos IBSC é de nível mestrado, em Instituições de Ensino Superior de prestígio reconhecido:

- École Nationale Supérieure de Techniques Avancées Bretagne (ENSTA Bretagne), em França: Mestrado em Hidrografia. <http://www.ensta-bretagne.eu/index.php/master-of-science-in-hydrography-msc/>

- HafenCity University Hamburg (HCU), na Alemanha: Mestrado em Geomática com especialização em Hidrografia. <https://www.hcu-hamburg.de/en/master/geomatics/aufbau-und-lehrinhalte/>

- *University of New Hampshire, Centre for Coastal and Ocean Mapping Joint Hydrographic Center, nos EUA: Mestrado em Ciências da Terra – opção de Ocean Mapping ou Ocean Engineering. <http://ccom.unh.edu/ms-earth-sciences>*
- *University of Southern Mississippi, Department of Marine Science, nos EUA – Mestrado em Hydrographic Science. <http://www.usm.edu/marine/hydrographic-science-degrees>*
- *Plymouth University, no Reino Unido: Mestrado em Hidrografia <http://www1.plymouth.ac.uk/courses/postgraduate/2218/Pages/CourseOverview.aspx>*
- *University College of London: Mestrado em Hidrografia <http://www.ucl.ac.uk/prospective-students/graduate-study/taught/degrees/tmsgemshyd01>*

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

Since 1897, the teaching of Hydrography has become an autonomous discipline at the Naval Academy (EN). The EN, in the Naval Military Sciences courses includes a strong educational component in Hydrography, Oceanography and Navigation. This component of the teaching was established as a very active and traditional area in the training of naval officers, with the completion of several dissertations of master thesis and the organization of scientific meetings. The EN, and the IH have complementary scientific and pedagogical skills in this multidisciplinary field and the required conditions to meet the above objectives.

Since 1983, the program of the Specialization Course in Hydrography, taught in IH, became internationally recognized by the International Board of Standards for the Competence Hydrographers Nautical and Cartographers (IBSC) as category A, the highest grade in Hydrography. The IBSC is currently composed by 4 representatives of the FIG (International Federation of Surveyors), 4 IHO (International Hydrographic Organization) and 2 of the AIC (International Cartographic Association). This course is assessed every six years to maintain its accreditation, the last one held in 2011.

Currently most of the courses of Hydrography IBSC accredited are given in Higher Education Institutions of recognized prestige as a MSc Course:

- *École Nationale Supérieure de Techniques Avancées Bretagne (ENSTA Bretagne), in France: MSc in Hydrography. <http://www.ensta-bretagne.eu/index.php/master-of-science-in-hydrography-msc/>*
- *HafenCity University Hamburg (HCU), in Germany: MSc in Geomatics with specialization in Hydrography. <https://www.hcu-hamburg.de/en/master/geomatics/aufbau-und-lehrinhalte/>*
- *University of New Hampshire, Centre for Coastal and Ocean Mapping Joint Hydrographic Center, in USA: MSc in Earth Science with the option of Ocean Mapping or Ocean Engineering. <http://ccom.unh.edu/ms-earth-sciences>*
- *University of Southern Mississippi, Department of Marine Science, in USA – MSc in Hydrographic Science. <http://www.usm.edu/marine/hydrographic-science-degrees>*
- *Plymouth University, in UK: MSc in Hydrography <http://www1.plymouth.ac.uk/courses/postgraduate/2218/Pages/CourseOverview.aspx>*
- *University College of London: MSc in Hydrography, <http://www.ucl.ac.uk/prospective-students/graduate-study/taught/degrees/tmsgemshyd01>*

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Geodesia

3.3.1. Unidade curricular:

Geodesia

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

Luis Quaresma dos Santos - 59 horas

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

Ana Patrícia Coelho da Costa Moura - 53 horas

Serão convidados docentes e especialistas para colaborações pontuais.

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

Pretende-se dar aos alunos os conhecimentos fundamentais de geodesia e de levantamentos geodésicos, do estudo da forma da Terra e dos Mares, habilitando-os com as capacidades para aplicação à topografia, hidrografia, geofísica, oceanografia e cartografia. Pretende-se igualmente habilitar à compreensão dos diversos sistemas de coordenadas, a resolver problemas relacionados com a determinação da posição usando modelos esféricos e elipsoidais da Terra e efetuar cálculos de ajustamentos de observações pelo método dos mínimos quadrados.

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

It is intended to give the students the fundamental knowledge of geodesy and geodetic surveys, study of the

shape of the Earth and the Seas, enabling them with the skills to apply to topography, hydrography, geophysics, oceanography and cartography. It is also intended to develop an understanding of the various coordinate systems, to solve problems related to positioning using spherical and ellipsoidal earth models and perform calculations on adjustments of observations by the method of least squares.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. GEODESIA

1.1. Introdução à geodesia

1.2. Sistemas de coordenadas usados em geodesia

1.3. A geometria do elipsoide

1.4. O campo gravítico da Terra

1.5. A noção de datum, deflexão da vertical, equação de Laplace

1.6. Altitude elipsoidal, ortométrica e normal

1.7. Transformação de coordenadas

1.8. Sistemas de medição do tempo

1.9. Fundamentos de astronomia geodésica

1.10. Ajustamento de observações pelo método dos mínimos quadrados

2. LEVANTAMENTOS GEODÉSICOS

2.1. Reconhecimento e preparação do levantamento

2.2. Redução de observações ao elipsoide

2.3. Planimetria

2.4. Triangulação

2.5. Trilateração

2.6. Altimetria

3.3.5. Syllabus:

1. GEODESY

1.1. Introduction to geodesy

1.2. Coordinate systems in geodesy

1.3. The geometry of the ellipsoid

1.4. The gravitational field of the Earth

1.5. The notion of datum, vertical deflection, Laplace equation

1.6. Ellipsoidal, orthometric, normal altitude

1.7. Coordinate transformation

1.8. Time systems

1.9. Fundamentals of geodetic astronomy

1.10 Adjustment of survey observations by the method of least squares

2. GEODETIC SURVEYS

2.1. Reconhecimento and preparation of survey

2.2. Reduction of observations to the ellipsoid

2.3. Planimetry

2.4. Triangulation

2.5. Resection

2.6. Altimetry

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

Os conteúdos programáticos são coerentes com os objetivos da unidade curricular dado que o programa foi concebido para abordar os temas da geodesia necessários para a compreensão da problemática relacionada com a determinação da forma da Terra, da medição do tempo e da geofísica. São introduzidos os métodos da geodesia clássica, planimetria e altimetria, baseados em observações no terrestres e no processamento dessas observações para a coordenação de pontos de apoio geodésicos.

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

The contents are consistent with the objectives of the course since the program was designed to address geodesy as necessary to understand the problems involved in determining the shape of the Earth, measuring the time and geophysics. The program deals with the methods of classical geodesy, planimetry and altimetry, based on terrestrial observations and in the processing of these observations for the coordination of points of geodetic support.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A leção desta unidade assenta em aulas teóricas e teórico/práticas. A componente teórica requer estudo aplicado do aluno com o apoio do docente, manuais e livros de apoio. Nas aulas práticas são resolvidos problemas com supervisão e assistência do docente na aplicação dos conhecimentos adquiridos na resolução de casos práticos, numa perspectiva de aprender fazendo.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching of this curricular unit is based on theoretical and practical classes. The theoretical component by applied requires the student study with the support of teachers, textbooks and books support. In practical classes problems with supervision and assistance of teachers in applying the knowledge acquired in solving practical cases from the perspective of learning by doing are resolved.

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

O ensino da componente teórica é consolidado com uma forte componente de aplicação prática pelo aluno, enquadrada no âmbito da temática do curso.

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

The teaching of theoretical component is consolidated with a strong component of practical application by the student, framed within the course theme.

3.3.9. Bibliografia principal:

- J. Barahona Fernandes, *Manual de Hidrografia*, Instituto Hidrográfico;
- IHO, *Manual de Hidrografia*;
- Vanicek and Krakiwsky, *Geodesy, the Concepts*, ELSEVIER;
- J. A. Gonçalves, S. Madeira e J. J. Sousa, *Topografia - Conceitos e Aplicações*, LIDEL

Mapa IV - Posicionamento e topografia

3.3.1. Unidade curricular:

Posicionamento e topografia

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

João Paulo Ramalho Marreiros - 39 horas

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

Ana Patrícia Coelho da Costa Moura - 59 horas

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

Adquirir conhecimentos e desenvolver competências na operação de sistemas ópticos, electrónicos de medição de ângulos e distâncias e de sistemas de posicionamento utilizados em topografia, hidrografia e geodesia.

Conhecer e utilizar sistemas de posicionamento por satélite, princípios de funcionamento, operação e processamento de dados.

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

Acquire knowledge and develop skills in the operation of optical systems, electronic measuring angles and distances and positioning systems used in surveying, geodesy and hydrography.

Acquire Knowledge and use of satellite positioning systems, operating principles, user operation and data processing.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO DE ÂNGULOS E DE DISTÂNCIAS

1.1. Teodolitos

1.2. Níveis

- 1.3. Sextantes
- 1.4. Métodos clássicos em topografia
- 1.5. Equipamentos electrónicos de medição de distancias
- 1.6. Estações totais
- 2. SISTEMAS DE POSICINAMENTO ELECTRÓNICOS
- 2.1. Conceitos básicos de posicionamento
- 2.2. Funcionamento do GPS
- 2.3. Funcionamento do DGPS
- 2.4. GPS estático
- 2.5. GPS on-the-fly
- 2.6. GNSS
- 2.7. O sistemas Trisponder
- 2.8. O sistema Polarfix

3.3.5. Syllabus:

1 EQUIPMENT FOR MEASURING ANGLES AND DISTANCES

- 1.1. Theodolites
- 1.2. Levels
- 1.3. Sextants
- 1.4. Classical methods in geodetic surveying
- 1.5. Electronic equipments for measuring distances
- 1.6. Total stations

2 ELECTRONIC POSITIONING SYSTEMS

- 2.1. Basics of positioning
- 2.2. GPS system description and operation
- 2.3. DGPS system description and operation
- 2.4. Static GPS
- 2.5. GPS on-the-fly
- 2.6. GNSS
- 2.7. The Trisponder systems
- 2.8. The system Polarfix

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

Os conteúdos programáticos descrevem métodos e técnicas essenciais e necessárias em hidrografia para a preparação e execução de levantamentos hidrográficos, com uma forte componente prática. Deste modo o aluno associa a teoria com a prática, numa complementaridade que vai de encontro aos objetivos da aprendizagem e favorece a assimilação de conhecimentos.

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

The syllabus describes methods and techniques essential and necessary in Hydrography for the preparation and execution of hydrographic surveys, with a strong practical component. Thus the student combines theory with practice, a complementarity that meets the learning objectives and promotes the assimilation of knowledge.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Para o estudo desta matéria estão planeadas aulas teóricas e aulas práticas, apoiadas em ajudas audiovisuais e utilização de equipamentos e sistemas disponíveis para serem usados pelos alunos nas aulas práticas, equivalentes aos que são usados na vida real. A avaliação é realizada pela ponderação de trabalhos técnicos a desenvolver por cada um dos alunos e por um exame final de avaliação de conhecimentos.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

For the study of this subject both practical and theoretical lectures are planned, supported by audio-visual aids and equipments and systems available for use by the students, equivalent to those used in real life. The final assessment is performed by weighting one technical application work, with an oral a presentation by each student and an exam.

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

A complementaridade entre as aulas teóricas e a componente prática sempre presente e em paralelo com o ritmo das aulas constitui uma vantagem pedagógica que facilita o processo de aprendizagem. Os alunos para além da aquisição de conhecimentos, adquirem as competências práticas transversais necessárias aos objetivos do curso.

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

The complementarity between the theoretical lectures and the practical component always present and given in parallel with the pace of the lessons, is a pedagogical advantage that enables the learning process. The students, beyond the acquisition of knowledge, also acquire practical skills necessary required to achieve the course objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

- J. Barahona Fernandes, *Manual de Hidrografia, Instituto Hidrográfico;*
- IHO, *Manual de Hidrografia;*
- E. Kaplan and C. Hegarty, *Understanading GPS: principles and applications, Artech House*
- A. El-Rabanny, *Introduction to GPS - The global positioning system, Artech House*
- TRISPONDER, *user manual*
- POLARFIX, *user manual*
- J. A. Gonçalves, S. Madeira e J. J. Sousa, *Topografia - Conceitos e Aplicações, LIDEL*

Mapa IV - Oceanografia I

3.3.1. Unidade curricular:

Oceanografia I

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

Anabela Tavares Campos Oliveira - 28 horas

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

Luis Quaresma dos Santos - 57 horas

Francisco Moisés Soares Calisto de Almeida - 20

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

O objectivo desta unidade curricular é o de fornecer uma visão geral sobre oceanografia física, geológica e litoral:

- *Descrever como as diferentes massas de água são geradas e compreender seus movimentos, as principais leis físicas e as equações que regem os oceanos.*
- *Fornecer uma visão geral dos conceitos básicos de geologia que são relevantes para entender o ambiente marinho.*
- *Compreender os processos costeiros, a estrutura e funcionamento dos modelos simples, tais como modelos de refração.*
- *Compreender a mecânica da formação de ondas no mar, processos de transformação das ondas e a descrição estatística de estados de mar e do clima de agitação marítima.*
- *Introduzir os princípios de funcionamento de equipamentos oceanográficos, e saber como operá-los.*

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

The purpose of this curricular unit is to provide an overview on physical, geological and coastal oceanography:

- *Teach how the diferente water masses are generated and understand their motions. Also, get familiar with the main physical laws and equations that govern the oceans.*
- *Provide a broad overview of the basic concepts of geology which are relevant to understand the marine environment*
- *Understand the coastal processes and the struture and operation of simple models, such as refraction models.*
- *Provide and overview of ocean wave mechanics, wave transformation processes and the statistical description of sea states and wave climate.*
- *Introduce the working principles of oceanographic equipments, and how to operate them.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. OCEANOGRAFIA FÍSICA

- 1.1. *Propriedades físicas da água do mar*
- 1.2. *Leis da física e a equação do movimento*
- 1.3. *Correntes sem fricção: fluxo geostrófico*
- 1.4. *Correntes com fricção: fluxo gerado pelo vento*
- 1.5. *Circulação termohalina*

2. OCEANOGRAFIA GEOLÓGICA

- 2.1. *A estrutura geológica da Terra e a sua evolução*
- 2.2. *Processos geomorfológicos e sedimentares*
- 2.3. *Análise e classificação de sedimentos*

- 2.4. *Dinâmica sedimentar*
- 2.5. *Geofísica marinha: magnetismo e sísmica*
- 3. **OCEANOGRAFIA COSTEIRA**
- 3.1. *Mecânica das ondas do de superfície*
- 3.2. *Processos de transformação das ondas do mar*
- 3.3. *Análise espectral e estatística da agitação marítima*
- 3.4. *Processos costeiros*
- 3.5. *Modelação de propagação de ondas e processos estuarinos*
- 4. **INSTRUMENTAÇÃO OCEANOGRÁFICA**
- 4.1. *Medição das propriedades físicas da água*
- 4.2. *Medição da agitação marítima*
- 4.3. *Amarrações oceanográficas*
- 4.4. *ROV's e UAV's*
- 4.5. *Recolha de amostras de fundo*
- 4.6. *Trabalho de campo*

3.3.5. Syllabus:

- 1 **PHYSICAL OCEANOGRAPHY**
- 1.1. *Physical properties of the sea water*
- 1.2. *Laws of physics and the equation of motion*
- 1.3. *Currents without friction: geostrophic flow*
- 1.4. *Currents with friction flow generated by wind*
- 1.5. *thermohaline circulation*
- 2 **GEOLOGICAL OCEANOGRAPHY**
- 2.1. *The geological structure of the earth and its evolution*
- 2.2. *Geomorphological and sedimentary processes*
- 2.3. *Analysis and classification of sediments*
- 2.4. *Sediment dynamics*
- 2.5. *Marine Geophysics: magnetism and seismic*
- 3 **COASTAL OCEANOGRAPHY**
- 3.1. *Mechanics of surfasse waves*
- 3.2. *Transformation processes of ocean waves*
- 3.3. *Statistical and spectral analysis of ocean waves*
- 3.4. *Coastal processes*
- 3.5. *Modeling wave propagation and estuarine processes*
- 4. **OCEANOGRAPHIC INSTRUMENTATION**
- 4.1. *Measurement of the physical properties of water*
- 4.2. *Measurement of waves*
- 4.3. *Oceanographic moorings*
- 4.4. *ROV's and UAV's*
- 4.5. *Bottom sampling.*
- 4.6. *Fieldwork*

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

Os conteúdos programáticos descrevem métodos e as técnicas essenciais e necessárias em oceanografia para a preparação e execução de trabalhos multidisciplinares, com uma forte componente prática. Deste modo o aluno associa a teoria com a prática, numa complementaridade que vai de encontro aos objetivos da aprendizagem e favorece a assimilação de conhecimentos.

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

The syllabus describes methods and techniques essential and necessary in oceanography for the preparation and execution of multidisciplinary works, with a strong practical component. Thus, the student combines theory with practice, a complementarity that meets the learning objectives and promotes the assimilation of knowledge.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Para o estudo desta matéria estão planeadas aulas teóricas e aulas práticas, apoiadas em ajudas audiovisuais e utilização de equipamentos e sistemas disponíveis para serem usados pelos alunos nas aulas práticas,

equivalentes aos que são usados na vida real. A avaliação é realizada pela ponderação de trabalhos técnicos a desenvolver por cada um dos alunos e por um exame final de avaliação de conhecimentos. No final está previsto um dia de trabalho de campo, onde o desempenho dos alunos também é avaliado.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

For the study of this subject both practical and theoretical lectures are planned, supported by audio-visual aids and equipments and systems available for use by the students, equivalent to those used in real life. The final assessment is performed by weighting one technical application work, with an oral a presentation by each student and an exam. The final lecture is one day field work where the students are also evaluated by their performance.

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

A complementaridade entre as aulas teóricas e a componente prática sempre presente e em paralelo com o ritmo das aulas constitui uma vantagem pedagógica que facilita o processo de aprendizagem. Os alunos para além da aquisição de conhecimentos, adquirem as competências práticas transversais necessárias aos objetivos do curso no domínio da oceanografia.

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

The complementarity between the theoretical lectures and the practical component always present and given in parallel with the pace of the lessons, is a pedagogical advantage that enables the learning process. The students, beyond the acquisition of knowledge, also acquire practical skills necessary required to achieve the course objectives related with the oceanography.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Instituto Hidrográfico, *Manual de instrumentação oceanográfica*, 2007
- N.F. Baker, *Water waves*, Wykeham publications
- R. Dean, R.A. Dalrymple, *Water wave mechanics for engineers and scientists*, Prentice-Hall
- USACE, *Coastal Engineering manual*, 2008
- Kenneth, J.P. *Marine geology*, 1982, Prentice Hall
- E.J.W. Jones, *Marine geophysics*, 1999, Wiley
- IHO, *Manual de Hidrografia*, 2010
- Pond & Pickard, *Introductory dynamical oceanography*, Elsevier

Mapa IV - Hidrografia I

3.3.1. Unidade curricular:

Hidrografia I

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

António da Costa Neves dos Santos Martinho - 92 horas

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

<sem resposta>

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

Adquirir conhecimentos sobre a teoria de marés. Utilizar tabelas de previsão de marés. Saber medir marés e correntes para a execução de levantamentos hidrográficos.

Adquirir conhecimentos sobre os métodos utilizados para medir profundidades em hidrografia. Descrever e aplicar as equações fundamentais da acústica submarina e de propagação do som. Conhecer a influencia dos elementos oceanográficos e geofísicos na determinação da profundidade por sondadores acústicos.

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

Acquire knowledge about the theory of tides. Use tide tables. Know how to measure tides and currents to perform hydrographic surveys.

Acquire knowledge about the methods used to measure depths in hydrography. Describe and apply the fundamental equations of underwater acoustics and sound propagation. Know the influence of oceanographic and geophysical elements in determining the depth of acoustic sounders.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. MARÉS

- 1.1. *Definições e conceitos gerais*
- 1.2. *Forças geradoras da maré*
- 1.3. *A teoria da maré, geração e propagação*
- 1.4. *Estudo da maré no porto*
- 1.5. *Análise harmónica e não harmónica da maré*
- 1.6. *Tabelas de marés*
- 1.7. *Medição de marés*
- 1.8. *Correntes de maré*

2. DETERMINAÇÃO DA PROFUNDIDADE

- 2.1. *Noções fundamentais*
- 2.2. *Impacto do meio no ambiente*
- 2.3. *Transdutores acústicos*
- 2.4. *Compensação de movimentos*
- 2.5. *Fontes de erro em sondadores acústicos*
- 2.6. *Sonar lateral*
- 2.7. *Outros sistemas*

3.3.5. Syllabus:

1 TIDES

- 1.1. *Definitions and general concepts*
- 1.2. *Tide generating forces*
- 1.3. *The theory of tide generation and propagation*
- 1.4. *Study of the tide in the harbor*
- 1.5. *Harmonic and non-harmonic analysis of tidal*
- 1.6. *Tide tables*
- 1.7. *Tide measurement*
- 1.8. *Tidal currents*

2 DETERMINATION OF DEPTH

- 2.1. *Basic concepts*
- 2.2. *Impact of the environment*
- 2.3. *Acoustic transducers*
- 2.4. *Motion compensation*
- 2.5. *Sources of error in acoustic echosounders*
- 2.6. *Sidescan sonar*
- 2.7. *Other systems*

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

Os conhecimentos sobre a maré e a acústica submarina são fundamentais para a compreensão e operação dos sondadores acústicos utilizados em hidrografia.

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular descrevem métodos e técnicas essenciais e necessárias em hidrografia para a preparação e execução de levantamentos hidrográficos, com uma forte componente prática. Deste modo o aluno associa a teoria com a prática, numa complementaridade que vai de encontro aos objetivos da aprendizagem e favorece a assimilação de conhecimentos.

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

Knowledge about tide and underwater acoustics are fundamental to the understand and operate echosounders used in hydrography.

The syllabus describes methods and techniques essential and necessary in Hydrography for the preparation and execution of hydrographic surveys, with a strong practical component. Thus the student combines theory

with practice, a complementarity that meets the learning objectives and promotes the assimilation of knowledge.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Para o estudo desta matéria estão planeadas aulas teóricas e aulas práticas, apoiadas em ajudas audiovisuais e utilização de equipamentos e sistemas disponíveis para serem usados pelos alunos nas aulas práticas, equivalentes aos que são usados na vida real. A avaliação é realizada pela ponderação de trabalhos técnicos a desenvolver por cada um dos alunos e por um exame final de avaliação de conhecimentos.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

For the study of this subject both practical and theoretical lectures are planned, supported by audio-visual aids and equipments and systems available for use by the students, equivalent to those used in real life. The final assessment is performed by weighting one technical application work, with an oral a presentation by each student and an exam.

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

A complementaridade entre as aulas teóricas e a componente prática, sempre presente e em paralelo com o ritmo das aulas, constitui uma vantagem pedagógica que facilita o processo de aprendizagem. Os alunos para além da aquisição de conhecimentos, adquirem as competências práticas transversais necessárias aos objetivos do curso no domínio da hidrografia, em particular no conhecimento do fenómeno das marés e no conhecimento do funcionamento e operação dos sistemas acústicos de medição de profundidades-

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

The complementarity between the theoretical lectures and the practical component always present and given in parallel with the pace of the lessons, is a pedagogical advantage that enables the learning process. The students, beyond the acquisition of knowledge, also acquire practical skills necessary required to achieve the course objectives related with the hydrography related with the tides and how echosounders theory and working principles.

3.3.9. Bibliografia principal:

- IHO, Manual de Hidrografia, 2010*
- IH, Tabela de marés*
- X. Lurton, Na Introduction to underwater acoustics, Springer Praxis*
- Doodson, A.T., H.D. Warburg, Admiralty Manual of Tides, H.M. Stationary Office*
- Schureman, P., Manual on Harmonic Analysis and prediction of tides, US Dep. of Commerce, U.S., Coast and Geodetic Sur*