

ACEF/1516/17672 — 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.):

Faculdade De Ciências (UL)

A3. Ciclo de estudos:

Ciências Geofísicas

A3. Study programme:

Geophysical Sciences

A4. Grau:

Mestre

A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (nº e data):

Deliberação nº 1075/2009; Alteração - Despacho nº 5760/2010 Alteração - Despacho nº 15578/2014

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Ciências da Terra

A6. Main scientific area of the study programme:

Earth Sciences

A7.1. 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

A7.2. 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:

n/a

A7.3. 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>

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):

2 anos, 4 semestres

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

2 years, 4 semesters

A10. Número de vagas proposto:

20

A11. Condições específicas de ingresso:

São admitidos ao grau de mestre em Ciências Geofísicas:

- a) Os titulares de grau de licenciado ou equivalente legal nas áreas Ciências Geofísicas (inclusive Meteorologia, Oceanografia e Geofísica), Física, Matemática, Engenharias, Ciências da Terra, ou outra afim;*
- b) Os titulares de grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um estado aderente a este Processo nas áreas Ciências Geofísicas (inclusive Meteorologia, Oceanografia e Geofísica), Física, Matemática, Engenharias, Ciências da Terra, ou outra afim;*
- c) Os titulares de um grau académico superior estrangeiro na área Ciências Geofísicas (inclusive Meteorologia, Oceanografia e Geofísica), Física, Matemática, Engenharias, Ciências da Terra, ou outra afim que seja reconhecido como satisfazendo os*

objectivos do grau de licenciado pelo conselho científico da Faculdade de Ciências.

A11. Specific entry requirements:

Are admitted to the master's degree in Geophysical Sciences :

- a) Bachelor's degree holders or equivalent in the areas Geophysical Sciences (including Meteorology, Oceanography and Geophysics) , Physics, Mathematics , Engineering , Earth Science , or other related ;*
- b) The foreign academic degree holders conferred following a 1st cycle of studies organized according to the Bologna Process by a State adhering to this process in the areas Geophysical Sciences (including Meteorology, Oceanography and Geophysics) physics, Mathematics , Engineering , Earth Science , or other related ;*
- c) Holders of a foreign academic degree in the area Geophysical Sciences (including Meteorology, Oceanography and Geophysics) , Physics, Mathematics , Engineering , Earth Science , or other order that is recognized as meeting the objectives of the licenciado degree by the Scientific Council the Faculty of Science .*

A12. Ramos, opções, perfis...

Pergunta A12

A12. Percursos alternativos como ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos 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 programme (if applicable)

Opções/Ramos/... (se aplicável):

Meteorologia
Oceanografia
Geofísica Interna

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

Meteorology
Oceanography
Solid Earth Geophysics

A13. Estrutura curricular

Mapa I - Área de especialização em Meteorologia

A13.1. Ciclo de Estudos:

Ciências Geofísicas

A13.1. Study programme:

Geophysical Sciences

A13.2. Grau:

Mestre

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

Área de especialização em Meteorologia

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

Specialization in Meteorology

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 Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Ciências da Terra	CTERRA (ECTS opt: 36-42)	78	36
Engenharias e Tecnologias da Geoinformação	ETG (ECTS opt: 0-6)	0	0
Outra	OUT (ECTS opt: 0-6)	0	0
(3 Items)		78	36

Mapa I - Área de especialização em Oceanografia

A13.1. Ciclo de Estudos:

Ciências Geofísicas

A13.1. Study programme:

Geophysical Sciences

A13.2. Grau:

Mestre

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

Área de especialização em Oceanografia

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

Specialization in Oceanography

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 Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Ciências da Terra	CTERRA (ECTS Opt: 36-42)	78	36
Engenharias e Tecnologias da Geoinformação	ETG (ECTS Opt: 0-6)	0	0
Outra	OUT (ECTS Opt: 0-6)	0	0
(3 Items)		78	36

Mapa I - Área de especialização em Geofísica Interna

A13.1. Ciclo de Estudos:

Ciências Geofísicas

A13.1. Study programme:

Geophysical Sciences

A13.2. Grau:

Mestre

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

Área de especialização em Geofísica Interna

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

Specialization in Solid Earth Geophysics

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 Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Ciências da Terra	CTERRA (ECTS Opt: 36-42)	78	36
Engenharias e Tecnologias da Geoinformação	ETG (ECTS Opt: 0-6)	0	0
Outra	OUT (ECTS Opt: 0-6)	0	0
(3 Items)		78	36

A14. Plano de estudos

Mapa II - Áreas de especialização em Meteorologia, em Oceanografia e em Geofísica Interna - 1º ano/1º semestre (comum às três áreas de especialização)

A14.1. Ciclo de Estudos:

Ciências Geofísicas

A14.1. Study programme:
Geophysical Sciences

A14.2. Grau:
Mestre

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Áreas de especialização em Meteorologia, em Oceanografia e em Geofísica Interna

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Specialization in Meteorology, in Oceanography and in Solid Earth Geophysics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano/1º semestre (comum às três áreas de especialização)

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
1st Year/1st semester (comun for the three specialization areas)

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)
Dinâmica da Atmosfera e do Oceano	CTERRA	Sem	168	T-28; TP-28	6	Obrigatória
Tectonofísica	CTERRA	Sem	168	T-28; PL-28	6	Obrigatória
Opção A	CTERRA	Sem	168	-	6	Optativa
Opção A	CTERRA	Sem	168	-	6	Optativa
Opção A	CTERRA/OUT	Sem	168	-	6	optativa

(5 Items)

Mapa II - Áreas de especialização em Meteorologia, Oceanografia e Geofísica Interna - 1º Ano/2º semestre (comum às três áreas de especialização)

A14.1. Ciclo de Estudos:
Ciências Geofísicas

A14.1. Study programme:
Geophysical Sciences

A14.2. Grau:
Mestre

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Áreas de especialização em Meteorologia, Oceanografia e Geofísica Interna

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Specialization in Meteorology, Oceanography and Solid Earth Geophysics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º Ano/2º semestre (comum às três áreas de especialização)

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
1st Year/2nd semester (comun for the three specialization areas)

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)
Variabilidade e Alterações Climáticas	CTERRA	Sem	168	T-28; TP-28	6	Obrigatória
Geomagnetismo	CTERRA	Sem	168	T-28; PL-28	6	Obrigatória
Oceanografia Costeira	CTERRA	Sem	168	T-28; TP-28	6	Obrigatória

Hidrologia	CTERRA	Sem	168	T-28; TP-28	6	Obrigatória
Opção B (5 Items)	CTERRA/OUT	Sem	168	-	6	Optativa

Mapa II - Área de especialização em Meteorologia - 2º Ano

A14.1. Ciclo de Estudos:

Ciências Geofísicas

A14.1. Study programme:

Geophysical Sciences

A14.2. Grau:

Mestre

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

Área de especialização em Meteorologia

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

Specialization in Meteorology

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º Ano

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd Year

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)
Opção C	CTERRA	Sem (1º Sem)	168	-	6	Optativa
Opção C	CTERRA	Sem (1º Sem)	168	-	6	Optativa
Opção C	CTERRA/OUT	Sem (1º Sem)	168	-	6	Optativa
Dissertação/ Projecto em Meteorologia (4 Items)	CTERRA	Anual	1176	OT: 56	42	Obrigatória

Mapa II - Área de especialização em Oceanografia - 2º Ano

A14.1. Ciclo de Estudos:

Ciências Geofísicas

A14.1. Study programme:

Geophysical Sciences

A14.2. Grau:

Mestre

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

Área de especialização em Oceanografia

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

Specialization in Oceanography

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º Ano

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd Year

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)
Opção C	CTERRA	Sem (1º Sem)	168	-	6	Optativa
Opção C	CTERRA	Sem (1º Sem)	168	-	6	Optativa
Opção C	CTERRA/OUT	Sem (1º Sem)	168	-	6	Optativa
Dissertação/ Projecto em Oceanografia	CTERRA	Anual	1176	OT:56	42	Obrigatória

(4 Items)

Mapa II - Área de especialização em Geofísica Interna - 2º Ano**A14.1. Ciclo de Estudos:***Ciências Geofísicas***A14.1. Study programme:***Geophysical Sciences***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Área de especialização em Geofísica Interna***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Specialization in Solid Earth Geophysics***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º Ano***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd Year***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)
Opção C	CTERRA	Sem	168	-	6	Optativa
Opção C	CTERRA	Sem	168	-	6	Optativa
Opção C	CTERRA/OUT	Sem	168	-	6	Optativa
Dissertação/ Projecto em Geofísica Interna	CTERRA	Anual	1176	OT:56	42	Obrigatória

(4 Items)

Mapa II - Grupo Opcional A - 1ºano/1º semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Ciências Geofísicas***A14.1. Study programme:***Geophysical Sciences***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Grupo Opcional A***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Optional Group A***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1ºano/1º semestre*

A14.4. Curricular year/semester/trimester:*1st year/1st 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)
Assimilação de Dados em Modelos do Sistema Terra	CTERRA	Sem	168	T-28; TP-28	6	Optativa
Risco e Engenharia Sísmica	CTERRA	Sem	168	T-28; PL-28	6	Optativa
Deteção Remota e Gestão Ambiental	ETG	Sem	168	T-28; PL-28	6	Optativa
Opção Livre	OUT	Sem	168	-	6	Optativa (* ver pergunta A20)

(4 Items)

Mapa II - Grupo Opcional B - 1º Ano/2º Semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Ciências Geofísicas***A14.1. Study programme:***Geophysical Sciences***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Grupo Opcional B***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Optional Group B***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º Ano/2º Semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1st Year/2nd 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)
Circulação Oceânica	CTERRA	Sem	168	T-28; TP-28	6	Optativa
Prospecção Sísmica	CTERRA	Sem	168	T-28; TP-28	6	Optativa
Opção livre	OUT	Sem	168	-	6	Optativa (* ver pergunta A20)

(3 Items)

Mapa II - Grupo Opcional C - 2º Ano/1º Semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Ciências Geofísicas***A14.1. Study programme:***Geophysical Sciences***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Grupo Opcional C*

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*Optional Group C***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º Ano/1º Semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd Year/1st 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)
Prospecção Geofísica	CTERRA	Sem	168	T:28; PL:28	6	Optativa
Dinâmica de Bacias Sedimentares	CTERRA	Sem	168	T:28; PL:28	6	Optativa
Camadas Limites Planetárias	CTERRA	Sem	168	T:28; TP:28	6	Optativa
Meteorologia Sinóptica e Previsão do Tempo	CTERRA	Sem	168	T:28; TP:28	6	Optativa
Opção A (5 Items)	CTERRA/ETG/OUT	Sem	168	-	6	Optativa

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) respetiva(s) Ficha(s) Curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa VIII)***Álvaro Júdice Peliz***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. 150kB):***<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 efetivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.**

A17.3. Indicação dos recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efetivo 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 seleção dos elementos das Instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB).

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

Documento com os mecanismos de avaliação e seleção 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 programmes)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1)/ Professional Qualifications (1)	Nº de anos de serviço / No of working years
----------------	--	--	--	--

<sem resposta>

Pergunta A18 e A20

A18. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Campus da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, Lisboa

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

[A19_Pergunta A19 - Despacho 15577-2014 - Regulamento de Creditação ULisboa.pdf](#)

A20. Observações:

A criação de várias disciplinas de opção proporciona uma maior especialização neste mestrado. O tema da Dissertação/Projeto realizado no 2.º ano define a área de especialização (Meteorologia, Oceanografia ou Geofísica Interna).

**Os 6 créditos correspondentes à disciplina de opção em outra área científica poderão ser escolhidos em Ciências da Terra ou em qualquer área científica da FC, de acordo com os interesses do aluno e mediante parecer positivo do Coordenador do Mestrado. Apesar de só ser possível realizar uma única disciplina fora da área científica do ciclo de estudos, esta disciplina poderá ser oferecida indiferentemente no 1.º ano ou no 2.º ano do ciclo de estudos, no 1.º ou 2.º semestre.*

O grupo opcional poderá incluir outras u.c. a fixar anualmente pela FCULisboa, sob proposta do Departamento responsável.

Fonte dos indicadores:

- 5.1. "Caracterização dos estudantes": RAIDES14 – Inscritos 2014/15;

- 5.1.3. "Procura do ciclo de estudos": Nº de candidatos 1ª opção = nº de candidatos; nº de matriculados 1ª opção, 1ª fase = número total de matriculados. Fonte: Unidade Académica (2015/16: dados provisórios);

- 7.1.1. "Eficiência formativa": 2012/13- RAIDES13; 2013/14- RAIDES14; 2014/15- Dados provisórios.

Não estão contabilizados os alunos que concluíram a parte curricular do Mestrado.

- 7.1.4. "Empregabilidade": As respostas à empregabilidade foram obtidas através de um inquérito realizado a 17 alunos diplomados nos anos letivos 2011/12 e 2012/13. (10 respostas)

- 7.3.4. "Nível de internacionalização": Alunos: 2014/15- RAIDES14+Unidade Académica.

Em 2015/16 a FCUL, após autorização da A3ES, alterou o número de semanas de 15 para 14, a designação das áreas científicas e, atendendo às sugestões das CAE, eliminou dos planos de estudos as horas de Orientação Tutorial.

A20. Observations:

Creating multiple optional subjects provides greater expertise in the Masters. The theme of the dissertation / project done in 2nd year defines the area of specialization (Meteorology, Oceanography or Internal Geophysics).

**6 credits of optional subject in another area of science may be chosen in Earth Sciences or any scientific field of FC, in accordance with the interests of the student and after a positive opinion of the Master Coordinator. Although it is only possible to perform a single discipline outside the area science of the course, this course may be offered indifferently in 1 year or 2 year course of study in the 1st or 2nd half .*

The optional group may also include other c.u., to be fixed annually by FC, under proposal of the responsible Department.

1. Objetivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

O ciclo de estudos conducente ao grau de mestre em Ciências Geofísicas, visa a formação de profissionais nas áreas de Meteorologia, Oceanografia e Geofísica, com capacidade de intervenção nos sistemas de monitorização da Terra, na modelação do Clima, do Oceano e de processos geológicos, na avaliação de riscos naturais e fenómenos geofísicos extremos, e na quantificação dos recursos energéticos renováveis, hídricos e hidrocarbonetos.

1.1. Study programme's generic objectives.

The course leading to master's degree in Geophysical Sciences, aims at training professionals in Meteorology, Oceanography and Geophysics for monitoring Earth systems, modeling of climate, ocean and geological processes, training in the assessment of natural hazards and extreme geophysical phenomena, and the quantification of renewable energy resources, water and hydrocarbons.

1.2. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa face à missão da Instituição.

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa foi criada em 1911 com a dupla missão de ensino e de promoção da investigação. Atualmente a missão da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa é expandir os limites do conhecimento científico e da tecnologia, transferir esse conhecimento para a sociedade e promover a educação dos seus estudantes através da prática da investigação.

Este ciclo de estudos dá continuidade a uma linha Académica em que a Faculdade de Ciências foi pioneira, quer a nível de formação como de investigação - as Ciências Geofísicas. A grande maioria dos profissionais, académicos e investigadores formaram-se na FCUL e os seus grupos de Ciências Geofísicas continuam a ser uma referência e a liderar várias áreas de Investigação.

1.2. Inclusion of the study programme in the institutional training offer strategy, considering the institution's mission.

The Faculty of Science of the University of Lisbon was created in 1911 with the double mission of teaching and scientific research. Nowadays the mission of the Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa is to expand the limits of science and technology, to transfer scientific knowledge into society, and to promote a research-based student education.

This MSc in Geophysics gives continuity to an Academic line in which the Faculty of Science pioneered, both in terms of training and research - the Geophysical Sciences. The vast majority of professionals, academics and researchers formed in FCUL and its groups of Geophysical Sciences continue to be a reference and to lead various areas of research.

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

O ciclo de estudos em Ciências Geofísicas é divulgado na página da Faculdade (www.ciencias.ulisboa.pt), mostrando um largo conjunto de informação, sendo disponibilizada para os alunos e docentes em particular, bem como para o público em geral.

Preende-se que o principal meio de divulgação aos estudantes seja o próprio processo educativo, tanto pelos objetivos definidos para as diferentes disciplinas, como e sobretudo, pelo contacto direto com especialistas nas diversas áreas.

O início do ano letivo é marcado por um encontro de integração dos novos estudantes, que junta os estudantes mais avançados e os professores envolvidos no programa. Este evento constitui uma forma de promover a interação não só entre os estudantes, como permite estreitar igualmente as ligações entre os membros do corpo docente.

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

The degree in Geophysics is available on the faculty website www.ciencias.ulisboa.pt, including a wide range of related information made available to students and teachers in particular but also to the general public.

It is expected that the educational process itself will be the most important disclosure mechanism for the students, both through the defined courses goals, and through their direct contact with the practice of the second group of teaching staff mentioned above.

The beginning of the school year is marked by an integration meeting for the new students joining the program, with advanced students and teachers involved in the program. This meeting includes students and professors. This event is a way to promote

2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

2.1 Organização Interna

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

O Conselho Científico (CC) é o órgão de gestão científica e cultural da Faculdade. Compete ao CC pronunciar-se sobre a criação, alteração e extinção de ciclos de estudos e aprovar os planos de estudos dos ciclos ministrados; deliberar sobre a distribuição do serviço docente. Intervêm também neste processo: CC dos Departamentos, Conselho Pedagógico e Reitor.

O ciclo de estudos é da responsabilidade do Dept. de Engenharia Geográfica, Geofísica e Energia (DEGGE), uma subunidade orgânica reconhecida nos estatutos da Faculdade. A presidência do DEGGE propõe a DSD que é posteriormente homologada pelo Diretor. As reestruturações são propostas pela coordenação do curso e pela presidência do DEGGE. Estas propostas são previamente analisadas e discutidas pelo Conselho de Coordenação do DEGGE, presidido pelo seu Presidente.

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.

The Scientific Council is the scientific, cultural and strategic board of the Faculty. This scientific board decides on the creation, modification and extinction of study cycles and approves their curricula; defines the principles that guide the distribution of teaching service. This process also includes: Scientific Council of Department, Pedagogical Council and Rector.

The study cycle is managed by the Department of Geographic Engineering Geophysics and Energy (DEGGE), a faculty subunit recognized in the faculty legislation. The DEGGE's presidency proposes the allocation of academic service which is approved by the Director.

The syllabus revision of the current study cycle is proposed by the respective coordinator and by the DEGGE president. These proposals are analysed and discussed in the Coordination Council of the Department, which supervises the scientific and teaching policies of the DEGGE.

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

A participação de docentes e estudantes nos processos de tomada de decisão que afetam o processo de ensino/aprendizagem e a sua qualidade é feita através de reuniões das comissões pedagógicas dos ciclos de estudos bem como de reuniões do conselho pedagógico. Nas reuniões das comissões pedagógicas participam representantes dos alunos e a comissão de coordenação do ciclo de estudos. Nelas se avalia e analisa o funcionamento do ciclo de estudos. A avaliação das unidades curriculares possibilita que, em tempo útil, as opiniões dos alunos sejam consideradas pelos docentes na melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Para o efeito, os alunos preenchem, no fim de cada semestre e antes da avaliação final, os inquéritos pedagógicos. No final de cada semestre, a equipa docente envolvida em cada unidade curricular, analisa o seu funcionamento e elabora um relatório final.

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

Teachers and student's participation in decision-making processes that affect the process of teaching / learning and their quality is done through pedagogical committee meetings for cycles as well as pedagogical council meetings. Pedagogical committee meetings include student representatives and the coordination committee of the course. It assesses and analyzes the study cycle. The final evaluation of each curricular unit, allows that reviews of students can be considered by teachers in improving teaching and learning. For this purpose, students fill out at the end of each semester and before the final evaluation surveys teaching. At the end of each semester, the teaching team involved in each curricular unit, analyzes their performance and prepare a final report.

2.2. Garantia da Qualidade

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

O primeiro pilar da garantia da qualidade é a existência de uma relação de grande proximidade e confiança mútua entre a coordenação do curso e os alunos que tem permitido detetar em tempo útil as dificuldades mais prementes, e propor, em articulação com o corpo docente, soluções aos órgãos competentes. A qualidade do ensino realiza-se de acordo com uma abordagem multinível (Unidade Curricular, Ciclo de Estudos, Departamento e Unidade Orgânica) e procura articular as avaliações efetuadas de modo a produzir relatórios de autoavaliação que contribuam para a sua melhoria contínua. Adicionalmente o Gabinete de Planeamento e Controlo da Gestão (GPCG) tem como atribuições assegurar o funcionamento do sistema de avaliação, implementar sistemas de qualidade e promover a informatização das unidades de serviço de acordo com a estratégia e diretrizes emanadas dos órgãos de governo competentes.

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

The first pillar of quality assurance is the existence of a very close relationship and mutual trust between the program coordinator and the students, which has allowed the detection of the most important issues. From this diagnosis, it proposes solutions to the competent bodies in close connection with the teaching staff.

The quality of teaching is carried out according to a multilevel approach (Curricular Unit, Study Programme, Department and Organic Unit) and seeks to articulate the tests conducted in order to produce self-assessment reports that contribute to their improvement. In addition, the Gabinete de Planeamento e Controlo da Gestão have responsibility to ensure the functioning of the evaluation system, implementing quality and promote the computerization of service units, according to the strategy and guidelines issued by the competent government organ systems

2.2.2. Indicação do responsável pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade e sua função na Instituição.

O sistema interno de garantia de qualidade (SIGQ) apresenta-se em 2 níveis: Na ULisboa, existe o "Gabinete de Avaliação e Garantia da Qualidade" que acompanha as atividades relacionadas com a avaliação. Os princípios da Garantia da Qualidade estão instituídos no documento Política de Garantia de Qualidade da ULisboa. Em Ciências, existe o "Gabinete de Planeamento e Controlo da Gestão" estruturado em dois Núcleos: "Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade" e "Núcleo de Controlo de Gestão e Sistemas de Informação". Nos Estatutos de Ciências existe ainda uma "Comissão de Avaliação Interna e de Garantia de Qualidade" que atua no âmbito do Conselho de Escola (CE). Esta comissão é presidida pelo Presidente do CE, integrando um professor ou investigador, um estudante, um trabalhador não-docente e uma personalidade externa.

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

The internal system of quality assurance appears in two levels: 1) In ULisboa, there is an operation unit called " Gabinete de Avaliação e Garantia da Qualidade " which monitors activities related to the assessment of the activities of ULisboa. Those

principles are established by the document Política de Garantia de Qualidade da Universidade de Lisboa. 2) FCULisboa has the “Gabinete de Planeamento e Controlo da Gestão” which includes “Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade” and “Núcleo de Controlo de Gestão e Sistemas de Informação”. The statutes also includes “Comissão de Avaliação Interna e de Garantia de Qualidade” which operates under the School Council. Is chaired by its President, and integrates a teacher or researcher, a student, a worker and a non-teaching outer personality.

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

As práticas pedagógicas dos docentes são avaliadas, de forma generalizada, pelos alunos, através da realização de inquéritos de satisfação, no contexto das unidades curriculares. O sucesso/insucesso dos alunos é objeto de análise pela maioria dos docentes das unidades curriculares e pelos coordenadores dos cursos, embora de modo informal. No final de cada semestre é produzido um relatório da unidade curricular, onde constam informações relevantes para a análise do sucesso escolar da mesma. A verificação da adequação/atualização dos conteúdos programáticos é feita anual ou trienalmente e realizam-se reuniões dos coordenadores com o conjunto dos docentes sempre que tal se revela necessário.

O Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade gera anualmente um conjunto de indicadores sobre os cursos, nomeadamente sobre o acesso/procura, o sucesso, o abandono, a internacionalização os diplomados, entre outros.

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

Teachers' pedagogical performances are evaluated by students through satisfaction surveys in the context of curricular units. The success / failure of students is object of analysis by most of the teachers and by the coordinators of the functional units. For each curricular unit, at the end of each semester is produced a report, which contains relevant information to the analysis of the academic success. The verification of the adequacy / update of the syllabus is done yearly or every three years and meetings are held whenever it is necessary.

The Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade annually generates a set of indicators on the courses, in particular on access / demand, success, school leavers, internationalization, graduates, among others.

2.2.4. Link facultativo para o Manual da Qualidade

<http://www.ulisboa.pt/wp-content/uploads/politica-GQ-UL.pdf>

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

A informação recolhida em 2.2.3 é processada pelo coordenador que escreve um relatório e o apresenta anualmente no Conselho de Departamento. Incluem-se dados relevantes na avaliação dos cursos enquanto produtos formativos, o que os permite comparar a cursos similares e perceber necessidades, problemas e deficiências para futuras tomadas de decisão. É também compilado um resumo do último ano letivo a partir dos relatórios das unidades curriculares, que permite verificar se as mesmas se desenrolam na normalidade esperada (e.g., aprovados vs. inscritos). O objetivo principal é tomar, caso necessário, medidas proactivas para a rápida resolução dos problemas detetados.

A elaboração do relatório de autoavaliação constitui também uma ocasião privilegiada para que se tome consciência dos elementos positivos, mas também dos pontos menos conseguidos do ciclo de estudos.

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

The information collected in 2.2.3 is processed by the coordinator who writes a report and presents it annually at the Department Council. It includes information about relevant data to evaluate the study cycle. These data allows us to find current deficiencies and problems.

It is also compiled a summary from all the course reports. This allows us to check whether they have unfolded as expected. The main objective is to take, if necessary, proactive measures for a quick resolution of any detected problems.

The preparation of the selfevaluation report is a privileged opportunity to become aware of the positive elements, but also the less successful issues of the study cycle.

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

Em 2009/10, a Universidade de Lisboa foi avaliada pela EUA (European University Association). Os resultados obtidos foram avaliados pelo painel do seguinte modo:

“But we want to stress here only the most important among them: a visionary, effective and inspiring leadership: the commitment of its people (staff and students); and a positive atmosphere internally. (...) a University with many qualities in teaching and research (...) the UL is heading in the right direction for its future”.

Acreditação Preliminar A3ES: N.º do Processo: CEF/0910/17672

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

In 2009/10, the University of Lisbon was evaluated by the European University Association. The results were evaluated by the panel as follows: "But we want to stress here only the most important among them: a visionary, effective and inspiring leadership: the commitment of its people (staff and students), and a positive atmosphere internally. (...) The University with many qualities in teaching and research (...) the UL is heading in the right direction for its future."

Preliminary Accreditation A3ES. Process: CEF/0910/17672

3. Recursos Materiais e Parcerias

3.1 Recursos materiais

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

Mapa VI. Instalações físicas / Mapa VI. Facilities

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
Laboratório de Cálculo Numérico	50
Laboratório de Oceanografia	50
Laboratório de Sismologia	50
Laboratório de Geofísica Aplicada	50
Laboratório de Geomagnetismo	50
Biblioteca/Sala de Estudo do IDL	100
Laboratório de Sísmica de reflexão (IPMA)	54
Laboratório de Mecânica de Fluidos e Termodinâmica	60

3.1.2 Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TICs).

Mapa VII. Equipamentos e materiais / Map VII. Equipments and materials

Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
Estação de recepção de imagens de satélite	1
Cluster para modelação numérica	3
Estações magnetotélúricas	2
Resistivímetros	3
Magnetómetros (fluxgate e GEM)	8
Gravímetro	1
Equipamento sísmico de registos de vibrações ambientais	2
Sismómetros	2
Equipamento de prospecção sísmica	1
Anemómetro sónico	1
Psicómetro	1
Estação meteorológica	1
Conjunto de sensores oceanográficos (correntómetros, CTD, sensores de pressão, cadeias de termistores)	1
Mesa rotativa e tanques de experiências com fluidos	1
Computadores para cálculo científico	20
Túnel de vento	1
Kappabridge	1
Magnetizador de Impulso	1
Demagnetiser	1
Non-magnetic Furnace	1
Anhyseretic Magnetizer	1

3.2 Parcerias

3.2.1 Parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

Não existem parcerias internacionais.

3.2.1 International partnerships within the study programme.

There are no international partnerships

3.2.2 Parcerias nacionais com vista a promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos, bem como práticas de relacionamento do ciclo de estudos com o tecido empresarial e o sector público.

A FCUL mantém de há longa data uma relação de grande proximidade com o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA). A grande maioria dos técnicos e investigadores do IPMA da área de geofísica fizeram a sua formação na FCUL, existem ligações permanentes a nível da cooperação científica e técnica e também a participação regular de investigadores do IPMA na docência do Mestrado de Ciências Geofísicas. Pontualmente a FCUL estabelece parcerias com outras instituições visando a participação de outros investigadores na docência, como é o caso da disciplina de Prospecção Geofísica, actualmente sob a responsabilidade de uma investigadora do Laboratório Nacional de Energia e Geologia.

3.2.2 National partnerships in order to promote interinstitutional cooperation within the study programme, as well as the relation with private and public sector

The FCUL maintains longstanding close relationship with the Portuguese Institute of Sea and Atmosphere (IPMA). The vast majority of technicians and researchers from geophysics of IPMA did his training at FCUL , there are permanent links within the scientific and technical cooperation as well as regular participation of IPMA researchers in teaching the Master's Geophysical Sciences . FCUL occasionally partners with other institutions to the participation of other researchers teaching, as in the case of the chair of Geophysical Prospecting, currently rises the responsibility of a researcher at the National Energy and Geology Laboratory .

3.2.3 Colaborações intrainstitucionais com outros ciclos de estudos.

A grande maioria dos alunos que frequentam este ciclo de estudos provém de primeiros ciclos da FCUL nomeadamente Meteorologia, Oceanografia e Geofísica e, embora em menor número, Geologia.

Vários alunos que frequentaram o Mestrado em Ciências Geofísicas, prosseguem estudos nos programas de Doutoramento em Ciências Geofísicas e da Geoinformação, a decorrer na mesma faculdade.

Este ciclo de estudos tem ainda várias Unidades Curriculares partilhadas com outros ciclos, nomeadamente, Mestrado em Ciências do Mar, Mestrado em Geologia Económica, Pós-graduação em Engenharia e Geologia do Petróleo e Mestrado em Engenharia Geográfica.

3.2.3 Intra-institutional collaborations with other study programmes.

The vast majority of students attending this cycle of study come from the first cycles of FCUL, including Meteorology, Oceanography and Geophysics and some of them from Geology.

Several students who attended the Masters in Geophysical Sciences, continue studies in PhD programs in Geophysical Sciences and Geoinformation, taking place in this faculty.

This course also has several curricular units shared with other cycles, namely, Master in Marine Sciences, Master of Economic Geology, Pos-Graduate studies in Engineering and Geology of Petroleum and a Masters in Geographic Engineering.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Álvaro Júdice Ribeiro Peliz

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

Álvaro Júdice Ribeiro Peliz

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.):

Faculdade de Ciências

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 - Carlos Alberto Leitão Pires

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

Carlos Alberto Leitão Pires

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.):

Faculdade de Ciências

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 - Célia Marina Pedroso Gouveia

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

Célia Marina Pedroso Gouveia

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.):
Faculdade de Ciências

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 - Joaquim Guilherme Henriques Dias

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Joaquim Guilherme Henriques Dias

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.):
Faculdade de Ciências

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 - Elsa Cristina Lopes Rodrigues Ramalho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Elsa Cristina Lopes Rodrigues Ramalho

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.):
Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

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

Mapa VIII - Maria Paula Pompeu De Miranda Rodrigues De Teves Costa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Paula Pompeu De Miranda Rodrigues De Teves Costa

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.):
Faculdade de Ciências

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 - Maria De Fátima Miranda Mendes De Sousa****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria De Fátima Miranda Mendes De Sousa***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.):***Faculdade de Ciências***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 - Eric Claude Font****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Eric Claude Font***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.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Assistente 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 - Carlos Do Carmo De Portugal E Castro Da Câmara****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Carlos Do Carmo De Portugal E Castro Da Câmara***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.):***Faculdade de Ciências***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 - Luis Manuel Henriques Marques Matias

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luis Manuel Henriques Marques Matias

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.):
Faculdade de Ciências

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 - Ricardo Machado Trigo

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

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.):
Faculdade de Ciências

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 - Pedro Antonio Gancedo Terrinha

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Antonio Gancedo Terrinha

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.):
Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
5

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

Mapa VIII - Filipe Medeiros Rosas

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

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.):***Faculdade de Ciências***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 - Fernando Acácio Monteiro Dos Santos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Fernando Acácio Monteiro Dos Santos***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.):***Faculdade de Ciências***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](#)**4.1.2 Mapa IX - Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)****4.1.2. Mapa IX -Equipa docente do ciclo de estudos / Map IX - Study programme's teaching staff**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Álvaro Júdice Ribeiro Peliz	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Carlos Alberto Leitão Pires	Doutor	Meteorologia	100	Ficha submetida
Célia Marina Pedroso Gouveia	Doutor	Ciências Geofísicas e da GeoInformação (Deteção Remota)	100	Ficha submetida
Joaquim Guilherme Henriques Dias	Doutor	Física (na Especialidade de Oceanografia)	100	Ficha submetida
Elsa Cristina Lopes Rodrigues Ramalho	Doutor	Geociências		Ficha submetida
Maria Paula Pompeu De Miranda Rodrigues De Teves Costa	Doutor	Física - Especialidade em Geofísica	100	Ficha submetida
Maria De Fátima Miranda Mendes De Sousa	Doutor	Física/Oceanografia	100	Ficha submetida
Eric Claude Font	Doutor	Geophysics	100	Ficha submetida
Carlos Do Carmo De Portugal E Castro Da Câmara	Doutor	Ciência da Atmosfera	100	Ficha submetida
Luis Manuel Henriques Marques Matias	Doutor	Física, especialidade de Geofísica	100	Ficha submetida
Ricardo Machado Trigo	Doutor	Ciencias da Terra	100	Ficha submetida
Pedro Antonio Gancedo Terrinha	Doutor	Geologia	5	Ficha submetida
Filipe Medeiros Rosas	Doutor	Geologia	100	Ficha submetida
Fernando Acácio Monteiro Dos Santos	Doutor	Física (Geofísica)	100	Ficha submetida
			1205	

<sem resposta>

4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos (todas as percentagem são sobre o nº total de docentes ETI)**4.1.3.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos**

4.1.3.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos / Full time teaching staff

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem* / Percentage*
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	12	99,59

4.1.3.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado**4.1.3.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff**

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	12.05	100

4.1.3.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado**4.1.3.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialized teaching staff**

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	12.05	100
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	0	0

4.1.3.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação**4.1.3.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação / Teaching staff stability and training dynamics**

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	8	66,39
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	0	0

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 atualização**

Os procedimentos e critérios de avaliação específicos da ULisboa submetem-se ao Despacho n.º 12292/2014, de 6 de outubro.

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

The procedures and ULisboa's specific criteria evaluation, are submitted by order n.º 12292/2014, of 6 october.

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

http://www.ciencias.ulisboa.pt/sites/default/files/fcul/institucional/siadap/Aval_Doc_ULisboa.pdf

4.2. Pessoal Não Docente**4.2.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.**

O instituto Dom Luiz possui um quadro próprio de 2 investigadores doutorados, 1 técnico superior e 1 técnico auxiliar, e 1 técnico superior administrativo, que ajudam a assegurar a manutenção de boa parte dos espaços, laboratórios e equipamentos que estão também disponíveis para todas as actividades do Mestrado em Ciência Geofísicas, tanto na fase curricular como na da elaboração das dissertações dos alunos.

Para além destes, a própria faculdade tem 2 técnicos superiores que asseguram o funcionamento administrativo do DEGGE.

Todos estes funcionários estão em regime de tempo integral.

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

Dom Luiz institute has its own framework of two PhD researchers, one senior technician and one assistant coach and one administrative superior technical, which help to ensure the maintenance of most of the spaces, laboratories and equipment are also available for all activities Master of Science in Geophysics in both curricular phase and in the preparation of dissertation of students.

Apart from these, the faculty itself has 2 senior administratives who are responsible for administrative functioning of DEGGE.

All staff works in full time.

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

Já referido no ponto anterior.

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

Referred in the previous point.

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

Na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa é aplicado, aos trabalhadores não docentes e não investigadores, o Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP), nomeadamente o SIADAP 3, regulamentado pela Lei n.º 66-B/2007, de 28 de dezembro (alterada pelas Leis n.ºs 64-A/2008, de 31 de dezembro, 55-A/2010, de 31 de dezembro e 66-B/2012, de 31 de dezembro).

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

In Ciências, the “Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP)” is applied to workers not teachers and not researchers, namely SIADAP 3, regulated by Law n. 66-B / 2007, December 28th (amended by Law n. 64-A/2008, December 31st, 55-A/2010, December 31st and 66-B/2012, December 31st).

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

O Núcleo de Avaliação e Formação de Pessoal Não Docente do Departamento de Recursos Humanos dos Serviços Centrais da ULisboa (NAF) tem a seu cargo a promoção da formação profissional para a Universidade de Lisboa (ULisboa), permitindo aos seus colaboradores a atualização e aquisição de competências imprescindíveis ao desempenho das suas funções.

O NAF coopera com as estruturas internas ou externas à Universidade de Lisboa em ações que se revistam de interesse comum, estabelecendo parcerias com diversas entidades formadoras para que os colaboradores da ULisboa beneficiem de descontos em ações de formação que sejam do seu interesse. Este ano, inclusivamente, o NAF procurou constituir a sua própria equipa formativa, preferencialmente constituída por recursos humanos da ULisboa.

Para além da disponibilização dos cursos da responsabilidade do NAF, os trabalhadores da Faculdade de Ciências da ULisboa frequentam também ações de formação em entidades externas à FCUL, como, por exemplo, o INA

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

O Núcleo de Avaliação e Formação de Pessoal Não Docente do Departamento de Recursos Humanos dos Serviços Centrais da ULisboa (NAF) is responsible for the promotion of vocational training to the University of Lisbon (ULisboa), allowing employees to update and acquisition of skills essential to the performance of their duties.

The NAF cooperate with the internal and external structures of the University of Lisbon in training which are of common interest, establishing partnerships with several training providers so that ULisboa employees benefit from discounts on training activities that are of interest. This year, also, the NAF sought to establish its own training team, preferably made up of human resources ULisboa.

In addition to the availability of the NAF responsibility courses, employees of FCUL also attend training sessions in entities outside, for example, the INA.

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 e idade****5.1.1.1. Por Género****5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender**

Género / Gender	%
Masculino / Male	64
Feminino / Female	36

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	45
24-27 anos / 24-27 years	0
28 e mais anos / 28 years and more	55

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso)**5.1.2. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso) / Number of students per curricular year (current academic year)**

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular do 2º ciclo	9
2º ano curricular do 2º ciclo	18
	27

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 programme's demand**

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	20	20	20
N.º candidatos 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase candidates	14	16	12
Nota mínima do último colocado na 1ª fase / Minimum entrance mark of last accepted candidate in 1st fase	12	13	12
N.º matriculados 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase enrolments	8	11	7
N.º total matriculados / Total no. enrolled students	8	11	7

5.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por ramos)**5.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por ramos)**

No caso do ramo Geofísica Interna, há uma maior diversidade de procura e há um crescente número de estudantes de Geologia, Ambiente e Física.

5.1.4. Additional information about the students' characterisation (information about the students' distribution by the branches)

In the case of Internal Geophysics branch, there is a greater diversity of demand and a growing number of students of Geology, Environment and Physics.

5.2. Ambientes de Ensino/Aprendizagem**5.2.1. Estruturas e medidas de apoio pedagógico e de aconselhamento sobre o percurso académico dos estudantes.**

Na FCUL existem estruturas de apoio pedagógico das quais se destacam o Conselho Pedagógico (CP) e o Gabinete de Aconselhamento Psicológico (GAPsi). O CP é o órgão de coordenação central das atividades pedagógicas, tendo como competências principais: promover, analisar e divulgar a avaliação do desempenho pedagógico dos docentes, pelos estudantes; apreciar as queixas relativas a falhas pedagógicas e propor as medidas necessárias à sua resolução. O GAPsi tem como principal função o acompanhamento psicopedagógico e/ou terapêutico a todos os que achem conveniente receber apoio especializado. O GAPsi é formado por uma equipa de dois psicólogos e encontra-se aberto a estudantes, docentes e funcionários não docentes.

A Comissão Pedagógica do Ciclo de Estudos é o órgão onde se monitoriza com maior atenção a dinâmica pedagógica do ciclo de estudos. Nesta comissão participam alunos e o coordenador. O coordenador serve também de ponte de contato entre os outros alunos e os professores regentes.

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

There are several educational support structures in FCUL as for instance the Pedagogical Council (CP) and the Office of Counseling Psychology (GAPsi). The CP is the central coordinating board of educational activities, with the core competencies: promote, analyze and disseminate the evaluation of the teachers' performance by the students; assess complaints concerning psychology and / or therapeutic treatment to all who find convenient to receive specialized support. The GAPsi is formed by a team of two psychologists and is open to students, teachers and non-teaching staff.

The pedagogical committee for the study cycle closely monitors the cycle's pedagogical dynamics. This committee has students and the cycle's coordinator. The coordinator also serves as a bridge between other students and the study cycle's professors.

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

No início de cada ano letivo, a escola e os departamentos realizam sessões de receção e informação aos novos alunos para a sua integração na comunidade académica. Estas sessões procuram promover a socialização entre todos os alunos e dar a conhecer o corpo docente. Existem ainda vários projetos ligados ao GAPsi que visam a integração dos estudantes na comunidade académica, nomeadamente o PAF (Programa de Adaptação à Faculdade), o TU-PALOP (Programa de Tutoria para alunos dos PALOP), o PPE (Programa de Promoção do Estudo), o mentorado para alunos ERASMUS e um programa de voluntariado enquadrado na Comissão de Acompanhamento a alunos com Necessidades Educativas Especiais. Também a Associação de Estudantes representa e defende os interesses dos estudantes, respondendo às suas necessidades através da

promoção e desenvolvimento de atividades desportivas, eventos culturais e recreativos, com vista à promoção das melhores condições de desenvolvimento científico, desportivo, social e cultural.

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

students in view of their integration in the academic community. These sessions promote socialization among all students and introduce the teaching staff. There are also several projects related to GAPsi aiming the integration of the new students in the academic community, particularly the PAF (Program for Adaptation to College), the TU-PALOP (mentoring program for PALOP students), the PPE (Promotion Program of Study), the mentoring program for ERASMUS students and a volunteer program linked with the monitoring committee to tutoring students with Special Educational Needs. Also the students' union represents and defends the interests of the students, answering their needs of academic life developing sports activities, cultural and recreational events in order to promote the best conditions for scientific, sporting, social and cultural life.

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

No que concerne ao financiamento aos estudantes mais carenciados, Ciências, através dos Serviços de Ação Social da Universidade de Lisboa (SASUL), tenta garantir que nenhum aluno seja excluído da instituição por incapacidade financeira. Ciências disponibiliza aos seus alunos/diplomados um serviço de inserção profissional, enquadrado no Gabinete de Mobilidade, Estágios e Inserção Profissional, cuja missão é assegurar a ligação entre os diplomados e o mercado de trabalho, promovendo a sua inserção na vida ativa e acompanhando-os no seu percurso profissional inicial. São duas as áreas de atuação: Inserção Profissional e Empregabilidade. Na inserção profissional são prestados serviços como: Portal de Emprego da FCUL; pesquisa e divulgação de oportunidades de emprego/estágio; atendimento personalizado a alunos/diplomados/entidades empregadoras; divulgação e atualização de conteúdos na página do emprego. Na área de empregabilidade procura-se acompanhar o percurso profissional dos diplomados.

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

To fund students with economic needs, FCUL through the Social Services of the University of Lisbon (SASUL), tries to ensure that no one is excluded due to financial problems. Ciências offers its students / graduates an employability service provided by the Mobility, Training and Professional Integration Office whose mission is to ensure the link between graduates and the labour market, thus promoting their integration into working life, accompanying them in their initial careers. The office acts in two main areas: Employability and Professional Integration. Regarding employability, the services provided are the following: FCUL's Employment Portal; search and dissemination of job opportunities/internships; personal guidance for students/graduates/employers; dissemination and updating the employment page contents. In the area of employability, the office seeks to monitor the career paths of FCUL graduates.

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

No final de cada semestre os estudantes preenchem os inquéritos pedagógicos que são posteriormente analisados pelo Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade de Ciências (NUPAGEQ). Desde 2013 existe uma plataforma de consulta dos resultados dos Inquéritos Pedagógicos que possibilita, mediante autenticação, qualquer aluno, docente ou funcionário consultar os resultados das unidades curriculares de um determinado semestre e ano letivo, na sua página pessoal. Os resultados estão disponíveis na forma de tabela de frequências, gráfico circular, gráfico de barras (ou histograma), para todas as perguntas do Inquérito.

As u.c. cujos resultados dos inquéritos fiquem aquém dos objetivos são referenciadas para melhoria. O presidente de departamento, em articulação com o coordenador do curso responsável pela u.c. analisa o relatório da u.c. e demais informação disponível. Se necessário, contacta o docente responsável da u.c. e, consoante as conclusões, acordam um plano de melhoria.

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

At the end of each semester students fill the pedagogical surveys which are then analyzed by the Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade de Ciências. Since 2013 there is a platform of the results of Pedagogical surveys that enables, through authentication, any student, teacher or staff see the results of courses for a particular semester and school year, on their personal page. The results are available in the form of frequency table, pie chart, bar chart (or histogram), for all questions. Those subjects whose survey results are unsatisfactory, are referenced for improvement. The chairman of department and the course coordinator examine the available information and if necessary, the teacher in charge of subject is contacted to make the needed changes.

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

O Gabinete de Mobilidade, Estágios e Inserção Profissional exerce as suas competências no domínio da dinamização da mobilidade de estudantes e do pessoal de Ciências. Ao Gabinete compete a divulgação e promoção das candidaturas aos programas internacionais relevantes e incentivar o intercâmbio entre Ciências e as Universidades estrangeiras, proporcionando assim experiências internacionais enriquecedoras a estudantes, docentes e não docentes. Cada departamento tem um ou mais Coordenadores ERASMUS/Mobilidade que acompanham os processos dos alunos Outgoing e Incoming, assegurando o reconhecimento dos planos de estudos e dos créditos ECTS. Ciências tem acordos ERASMUS com 135 instituições, em 24 países diferentes

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

The scope of the Mobility Office is the mobility of students, teachers and staff. The Office assures this by promoting activities within European and international programs particularly in the context of mobility programs. At the same time enhances and supports the cooperation between partners Universities, providing enriching international experiences to students, teachers and staff. In each department, one or more Erasmus/Mobility coordinator is appointed to give support to both Outgoing and Incoming students ensuring the recognition of the study plans and ECTS credits. FCULisboa has ERASMUS agreements with 135 institutions in 24 different countries.

6. Processos

6.1. Objetivos de ensino, estrutura curricular e plano de estudos

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

O ciclo de estudos conducente ao grau de mestre em Ciências Geofísicas visa não só formar profissionais e técnicos altamente especializados, como também iniciar jovens na carreira de Investigação nas áreas fundamentais das Ciências Geofísicas nomeadamente em Geofísica interna, Meteorologia e Oceanografia. Qualquer uma das áreas anteriores tem um carácter eminentemente científico e técnico pelo que pressupõem uma formação científica e fundamental onde a componente teórica é especialmente importante. Uma vez que se trata de áreas de conteúdos mais fundamentais e científicos do que técnicos e profissionalizantes, existe uma preocupação em oferecer uma formação mais abrangente em toda a área das Ciências Geofísicas, pese embora o facto de que a tendência futura será de aprofundar a especialização dentro da área. A par da formação teórica, os estudantes têm também um conjunto diversificado de práticas laboratoriais inseridas nas diferentes UC, que visam não só apoiar a componente teórica, como fornecer a experiência metodológica essencial para as áreas da Meteorologia, Oceanografia e Geofísica Interna, de modo a preparar os alunos quer para instituições públicas, quer para empresas ou Universidades.

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

The MSc degree in Geophysical Sciences aims to train professionals, highly specialized technical and initiate young people into research careers in key areas of Geophysical Sciences with particular relevance at national level: Internal Geophysics, Meteorology and Oceanography. Any one of the areas has an eminently scientific and technical background so that they presuppose a scientific and fundamental training where the theoretical component is especially important. Once that these are the most fundamental content areas and scientific than technical, there is concern in offering a more comprehensive training throughout the area of Geophysical Sciences, despite the fact that the future trend will be further specialization within the area. Along with the theoretical training, students also have a diverse set of laboratory practices inserted in different UC, which are intended not only to support the theoretical way provide essential methodological experience in the areas of Meteorology, Oceanography and Internal Geophysics, in order to prepare students either for public institutions, companies and universities.

6.1.2. Periodicidade da revisão curricular e forma de assegurar a atualização científica e de métodos de trabalho.

A presente estrutura deste ciclo de estudos tem já mais de cinco anos, e ao longo destes anos as unidades curriculares têm sofrido diversas alterações. Estas alterações decorrem fundamentalmente da relativa flexibilidade do corpo docente (com a participação de vários investigadores contratados e convidados), e da alteração do docente responsável da u.c.. Esta regeneração implica sempre renovação nos conteúdos e formas de abordagem das temáticas, bem com a introdução de novos processos nas práticas e metodologias. Esta periodicidade não é a mesma para todas as unidades mas ocorre em geral em ciclos de 3 a 5 anos.

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

This study cycle in its present form is about five years old, and over the years the courses have undergone several changes mainly due to the relative flexibility of teaching group, with the participation of several hired investigators and guests, or by changing the responsible teacher chair to ensure sabbaticals. This regeneration always implies renewing the contents and forms of the thematic approach and by introducing new processes and practices and methodologies. This periodicity is not ensured or the same for all the units but in general the renewing cycles has occurred in 3 to 5 years.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa X - Assimilação de Dados em Modelos do Sistema Terra / Data Assimilation in Earth System Models

6.2.1.1. Unidade curricular:

Assimilação de Dados em Modelos do Sistema Terra / Data Assimilation in Earth System Models

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Carlos Alberto Leitão Pires - 56h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Não existem outros docentes envolvidos

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

Introdução e prática computacional de algoritmos e ferramentas de estimação estatística e inversão aplicados à assimilação de dados e de modelos dinâmicos/estatísticos em ciências da Terra (interpolação, filtro de Kalman, métodos Bayesiano, variacional e de Monte-Carlo).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Introduction and computational practice of algorithms and tools of statistical estimation and inversion applied to the assimilation of data and dynamical/statistical models in Earth Sciences (interpolation, Kalman filter, Bayesian, variational and Monte-Carlo based methods).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 – Introdução à assimilação de dados geofísicos e suas aplicações; 2 – Revisões de álgebra e Probabilidades e Estatística; 3 – Formalismo geral da interpolação ótima; 4 – Interpolação geostatística e suas aplicações; 5 – Estimação Linear generalizada: BLUE (Best linear Unbiased estimator); 6 – Assimilação sequencial de dados – filtro de Kalman linear e não linear Kalman estendido; 7 – Assimilação variacional de dados (3DVAR e 4DVAR); 8 – Métodos de assimilação com ensembles – filtro de partículas.

6.2.1.5. Syllabus:

1 -Introduction to data assimilation of geophysical data and its application 2 – Revisions of algebra and theory of probability and statistics 3 – General formalism of optimal interpolation 4 –Geostatistical interpolation and applications 5 –Generalized linear estimation: BLUE (Best linear Unbiased estimator) 6 – Sequential methods of data assimilation (Kalman filter and nonlinear extended Kalman filter) 7 – Variational methods of data assimilation: 3DVAR and 4DVAR 8 – Methods of assimilation based on the ensembles methodology and particle filters

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

Os conteúdos programáticos estão diretamente relacionados com os objetivos a alcançar por parte dos estudantes. Além disso a sequência dos temas e a prática de problemas e prática computacional é a adequada e segue o mesmo padrão de disciplinas similares de assimilação de dados em faculdades estrangeiras.

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

The scientific contents are directly related to the objectives to reach from the students point of view. Moreover thesequence of matters, the practice of problems resolution and the computational practice is adequate and follows the same pattern as that of similar courses of data assimilation in foreign countries.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino expositivo com utilização de quadro exibição de pdfs. Acompanhamento tutorial nas aulas teórico-práticas. Exame final (40%) e trabalhos práticos (60%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presential explanation with use of board and datashowing of pdfs. Tutorial help in the practical classes. Final exam (40%) and practical works in group (60%).

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

O exame final e a realização de trabalhos práticos permite avaliar corretamente a assimilação dos conceitos e o desempenho dos alunos na colocação em prática dos algoritmos de assimilação de dados.

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

The final exam and the performing of practical works allow evaluating in a correct way the assimilation of concepts by the students and their performances in the formulation and application of the algorithms of data assimilation.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Apontamentos MOODLE da disciplina de ADMST -Apontamentos teóricos e Séries de exercícios resolvidas. http://www.ecmwf.int/newsevents/training/rcourse_notes/DATA_ASSIMILATION/ASSIM_CONCEPTS/Assim_concepts2.html(curso do ECMWF de F. Bouttier and P. Courtier) Applied Optimal Estimation. Arthur Gelb, 1974, MIT press (disponível em ebook)

Mapa X - Dinâmica da Atmosfera e do Oceano / Atmosphere and Ocean Dynamics**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Dinâmica da Atmosfera e do Oceano / Atmosphere and Ocean Dynamics

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Joaquim Guilherme Henriques Dias - 56h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Não existem outros docentes envolvidos

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

Introduzir os princípios que regem a dinâmica de larga escala da Atmosfera e do Oceano. Competências a desenvolver: - Compreensão dos princípios físicos fundamentais da dinâmica da Atmosfera e do Oceano. - Capacidade de identificar os mecanismos físicos relevantes num dado fenómeno atmosférico ou oceânico

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective is to introduce the large scale dynamical principles governing the Atmosphere and Ocean. Skills to develop: - to understand the main physical principles governing Atmosphere and Ocean dynamics. - to identify the main physical mechanisms of an atmospheric or oceanic proces

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1- Introdução. Dinâmica de Geofluidos. 2 – Forças fundamentais. 3 - Equações do movimento. 4 – Circulação e vorticidade. 5 – Aproximações básicas às equações do movimento. 6 - Modelo quase-geostrófico.

6.2.1.5. Syllabus:

1 – Introduction to geophysical fluid dynamics. 2 - Fundamental forces. 3 – Basic conservation laws. 4 – Circulation and vorticity. 5 – Elementary applications of the basic equations. 6 – Quasi-Geostrophic approximation.

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

As matérias escolhidas dos conteúdos programáticos estão de acordo com os objectivos do curso.

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

The chosen matters from the programmatic contents are in accordance with the objectives of the course.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição oral apoiada por material audiovisual em suporte informático. Visualização de simulações laboratoriais ilustrativas de alguns dos processos físicos em estudo. Resolução de exercícios recorrendo a aplicações informáticas. Utilização da plataforma "moodle" de e-learning na interação aluno-docente e na disponibilização de documentos de apoio às aulas. Exame final teórico e/ou 2 testes intercalares (70%) Realização das séries de exercícios e trabalhos práticos propostos (30%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Oral lectures supported by audiovisual material in electronic format. Laboratory experiments. Resolution of exercises using computer tools. Use of the e-learning platform "moodle" on student-teacher interaction and as a repository of classes' supporting documents: <http://moodle.ciencias.ulisboa.pt/2> Partial tests and/or a final exam (70%) Information on the practical component (30%)

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

A aquisição pelos alunos dos conhecimentos teóricos necessários à compreensão dos processos físicos relevantes para a dinâmica de larga escala da Atmosfera e do Oceano, é assegurada através de: (i) exposição oral dos conceitos teóricos, com incentivo à participação dos alunos na sala de aula; (ii) indicação de bibliografia apropriada e disponibilização dos documentos preparados pelo docente no apoio à exposição oral. O desenvolvimento da capacidade dos alunos em aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos na análise de fenómenos atmosféricos ou oceânicos, é promovido nas aulas teórico-práticas através da resolução de exercícios propostos e, da realização de trabalhos que envolvem a utilização de simulações numéricas ilustrativas de alguns dos processos físicos em estudo. A evolução da aprendizagem realizada pelos alunos é verificada através do contacto estabelecido em ambiente de aula e, ainda, através da realização de trabalhos práticos (aulas teórico-práticas) e de 2 testes intermédios de avaliação.

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

The acquisition by students of the theoretical knowledge necessary for understanding the physical processes relevant to the large scale dynamics of Atmosphere and Ocean, is ensured through: (i) oral presentation of theoretical concepts, encouraging students participation in the classroom; (ii) indication of appropriate bibliography and making accessible teacher's documents prepared for supporting the oral presentation. The development of students' ability to apply the acquired theoretical knowledge in the analysis of atmospheric or oceanic phenomena, is promoted in the theoretical-practical lessons through resolution of proposed exercises and by carrying out practical assignments that involve the use of numerical simulations representative of some of the physical processes in study. The student's learning evolution is checked through the contact established in class, and also, through practical work (theoretical-practical lessons) and 2 intermediate evaluation tests.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Cushman-Roisin, B., and, Beckers, J.-M., 2011. Introduction to Geophysical Fluid Dynamics. Physical and Numerical Aspects. 2nd edition. Academic Press, Elsevier Science & Technology. 875 pp. Dias, J., 2015. Dinâmica da Atmosfera e do Oceano (apontamentos da disciplina disponíveis na página moodle da disciplina) Holton, J., and, Hakim, G., 2012. An introduction to Dynamic Meteorology. 5th edition. Academic Press, 552 pp.

Mapa X - Meteorologia Sinóptica e Previsão do Tempo / Synoptic Meteorology and Weather Prevision

6.2.1.1. Unidade curricular:

Meteorologia Sinóptica e Previsão do Tempo / Synoptic Meteorology and Weather Prevision

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Carlos Alberto Leitão Pires - 56h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Não existem outros docentes envolvidos

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

Pretende-se que o aluno compreenda a teoria quase-geostrófica, as propriedades básicas das ondas, os conceitos de dispersão e velocidade de grupo, a dinâmica de vários tipos de ondas atmosféricas, a instabilidade baroclínica, o seu papel no desenvolvimento dos sistemas meteorológicos nas latitudes médias, a sua energética, a cinemática e dinâmica da frontogénese, a instabilidade simétrica, os escoamentos topográficos de mesoscala, aspectos básicos de convecção, e aspectos da simulação numérica da atmosfera como a estabilidade computacional e os métodos de discretização das equações.

Competências a desenvolver: a compreensão dos conceitos acima referidos implicará uma familiaridade e facilidade na manipulação e resolução das equações da meteorologia (4 primeiros capítulos). Espera-se também que o aluno mostre domínio adequado da programação em MatLab, com vista ao desenvolvimento de modelos numéricos simples com relevância para a simulação numérica da atmosfera (5º capítulo).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The student should understand quasi-geostrophic theory, the basic properties of waves, the concepts of dispersion and group velocity, the dynamics of various types of atmospheric waves. baroclinic instability, its role in the development of meteorological systems in mid-latitudes, its energetics, the kinematics and dynamics of frontogenesis, symmetric instability, mesoscale topographic flow, basic aspects of convection, and aspects of numerical modelling, including the concept of computational stability and various methods of discretization of the equations. Skills to be developed: on the one hand, an understanding of the concepts mentioned above will imply a familiarity and ease of manipulation and of solution of the equations of meteorology (4 first chapters). It is also expected that the student shows adequate command of programming in MatLab, with application to the development of simple numerical models relevant to numerical modelling of the atmosphere (chapter 5).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Teoria quase-geostrófica; 2. Ondas na atmosfera; 3. Instabilidade baroclínica; 4. Circulações de mesoscala; 5. Previsão numérica do tempo.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Quasi-geostrophic theory; 2. Atmospheric waves; 3. Baroclinic instability; 4. Mesoscale circulations; 5. Numerical weather prediction.

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

A matéria do capítulo 1 permitirá ao aluno compreender a teoria quase-geostrófica e suas aplicações. A matéria do capítulo 2 permitirá uma compreensão das propriedades básicas das ondas, dos conceitos de dispersão e velocidade de grupo e da dinâmica de vários tipos de ondas atmosféricas. A matéria do capítulo 3 permitirá ao aluno compreender a instabilidade baroclínica, o seu papel no desenvolvimento dos sistemas meteorológicos nas latitudes médias e a sua energética. A matéria do capítulo 4 permitirá uma compreensão da cinemática e dinâmica da frontogénese, da instabilidade simétrica, dos escoamentos topográficos de mesoscala e de aspectos básicos de convecção. Finalmente, a matéria do capítulo 5 permitirá compreender aspectos da simulação numérica da atmosfera como a estabilidade computacional e os métodos de discretização das equações.

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

The subject matter of chapter 1 should enable the student to understand quasi-geostrophic theory and its applications. The subject matter of chapter 2 should enable an understanding of the basic properties of waves, of the concepts of dispersion and group velocity, and of the dynamics of various types of atmospheric waves. The subject matter of chapter 3 should enable the student to understand baroclinic instability, its role in the development of meteorological systems in mid-latitudes, and its energetics. The subject matter of chapter 4 should enable an understanding of the kinematics and dynamics of frontogenesis, of symmetric instability, of mesoscale topographic flow, and of basic aspects of convection. Finally, the subject matter of chapter 5 should enable an understanding of aspects of numerical modelling, including the concept of computational stability and various methods of discretization of the equations.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas teóricas, Aulas teórico-práticas, Exame final e Trabalho prático
Exame (70%) e Trabalho Prático (30%)*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Theoretical classes, Tutorial classes, Final exam and Practical assignment
Exam (70%) and Practical Assignment (30%)*

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

As aulas teóricas destinam-se à exposição da matéria dos vários capítulos que constituem o programa da disciplina. Nas aulas teórico-práticas, leva-se a cabo a resolução de problemas pertinentes para uma melhor compreensão e aplicação dos conceitos expostos nas aulas teóricas, e esclarecimento de dúvidas. O exame final pretende avaliar os conhecimentos relativos à matéria dos capítulos 1, 2, 3 e 4 do programa. Finalmente, o trabalho prático pretende avaliar a matéria do capítulo 5, dando também uma noção um pouco mais concreta de como funcionam os modelos de previsão do tempo.

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

The theoretical classes aim at the exposition of the subject matter of the various chapters that comprise the programme of this course. In tutorial classes, the resolution of problems that are useful for a better understanding of the concepts taught in the theoretical classes is carried out, as well as the clarification of possible doubts. The final exam aims to assess the knowledge related with the subject matter of chapters 1, 2, 3 and 4 of the programme. Finally, the practical assignment aims to evaluate the subject matter of chapter 5, giving also a more concrete notion of how weather prediction models work.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Holton, J. R. (2004) An Introduction to Dynamic Meteorology, 4th edition, Academic Press.

6.2.1.1. Unidade curricular:*Prospecção Geofísica / Geophysical Exploration***6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Fernando Acácio Monteiro Dos Santos - 0h (em licença sabática 2015/2016)***6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:***Elsa Cristina Lopes Rodrigues Ramalho - 56h***6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Apresentar os fundamentos teóricos e práticos dos principais métodos, não sísmicos, usados em prospecção geofísica. objectivos: - Conhecer os fundamentos dos métodos geofísicos de prospecção bem como as suas limitações; - Aprender a programar e a levar a cabo um levantamento geofísico bem como interpretar os dados.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***To present the theoretical and practical aspects of the main geophysical potential and electromagnetic methods. Objectives: - To learn the theory and practice of the prospecting methods.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***1. Introdução; 2. Propriedades eléctricas e densidade dos materiais constituintes do planeta; 3. Fontes do campo electromagnético em prospecção geofísica; 4. Fundamentos da propagação do campo electromagnético em meios condutores; 5. Técnicas electromagnéticas de investigação de estruturas superficiais; 6. Técnicas electromagnéticas de investigação de estruturas profundas; 7. Técnicas electromagnéticas de investigação em meio marinho 8. Prospecção gravimétrica 9. Modelação numérica e inversão em prospecção geofísica.***6.2.1.5. Syllabus:***1. Introduction; 2. Physical rock properties; 3. Sources used in electromagnetic methods; 4. Behaviour of the electromagnetic field in conductors; 5. Electromagnetic methods for shallow investigation; 6. Electromagnetic methods for deep investigation; 7. Electromagnetic methods for marine research; 8. Gravity; 9. Numerical modelling and inversion.***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.***A disciplina tem as componentes teórica e prática equilibradas o que contribui para uma formação mais adequada dos alunos.***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.***There is a balance between practical and theoretical contents of the course which contributes for a better education of the students.***6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***A parte teórica é principalmente expositiva com a participação dos alunos. Na prática o aluno tem de completar várias tarefas. Exame Final e informação da parte prática***6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):***Mainly expositive, but with student participation. In the practical component several tasks are completed and then analyzed. Final exam and information on the practical component.***6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.***Os métodos de exposição e a realização de trabalhos práticos permitem que o aluno domine as duas componentes da disciplina.***6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.***The methods of exposure and practical assignments allow students to address both components of the discipline.***6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:***The geoelectrical methods in geophysical exploration. M.S. Zhdanov and G. V. Keller. Methods in Geochemistry and Geophysics, 31, Elsevier 1994. Introduction to the Physics of Rocks. Yves Guéguen and Victor Palciauskas. Princeton University Press, 1994. Geosounding principles, 2. Time-varying geoelectric soundings. H. P. Patra and K. Mallick. Methods in Geochemistry and Geophysics, 14B, Elsevier 1983. Geosoundings principles 1, Resistivity sounding measurements. O. Koefoed, Methods in Geochemistry and Geophysics, 14A, Elsevier 1983.***Mapa X - Risco e Engenharia Sísmica / Risk and Seismic Engineering****6.2.1.1. Unidade curricular:***Risco e Engenharia Sísmica / Risk and Seismic Engineering***6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Maria Paula Pompeu De Miranda Rodrigues De Teves Costa - 56h*

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Não existem outros docentes envolvidos

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

Fornecer os conceitos fundamentais e o vocabulário utilizado no Risco e na Engenharia Sísmica. Consciencialização da noção de risco e perigosidade. Elaborar e interpretar uma carta de microzonagem sísmica. Estimar a Perigosidade Sísmica de uma região. Compreender os conceitos gerais de uma construção sísmo-resistente. Estimar danos e elaborar cenários de danos. Contribuições para a minimização do risco sísmico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Provide the fundamental concepts on Risk and Seismic Engineering. Differentiate between Risk and Seismic Hazard. Produce microzonation maps. Seismic hazards assessment. Seismic resistant constructions. Damage estimation and damage scenarios. Contribution for seismic risk reduction.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Conceitos de Risco e de Perigosidade Sísmica. Parâmetros característicos da sismicidade. Parâmetros característicos do movimento do solo. Análise da resposta sísmica do solo. Microzonagem. Estimativa da perigosidade sísmica. Introdução à dinâmica de estruturas. Vulnerabilidade e fragilidade sísmica de estruturas. Regulamentos de construção sísmo-resistente. Compreender os conceitos gerais de uma construção sísmo-resistente. Estimar danos e elaborar cenários de danos. Contribuições para a minimização do risco sísmico. Realização de trabalhos teórico-práticos para complementar os conhecimentos teóricos.

6.2.1.5. Syllabus:

Risk and Seismic Hazard concepts. Seismicity parameters. Ground motion parameters. Seismic behaviour of soils. Microzoning. Seismic hazard assessment. Introduction to structural dynamics. Structures vulnerability and fragility. Seismic resistant codes. Seismo-resistant constructions. Damage estimation and damage scenarios. Contributions to seismic risk reduction. Practical and theoretical exercises and experiments to complement the lectures.

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

Os tópicos desenvolvidos nas aulas estão de acordo com os objectivos pretendidos na u.c.

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

The developed program is in agreement with the courses objectives

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: essencialmente expositivas recorrendo a ficheiros PowerPoint como apoio e para mostrar exemplos. Aulas teórico-práticas: realização de trabalhos pelos alunos: Acompanhamento pela professora Avaliação contínua: realização de 5 a 6 TP propostos + apresentação e discussão de um artigo científico – 50% Realização de exame final – 50%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical courses: lectures with PowerPoint presentations. practical examples Practical: elaboration of exercises and experiments by the students with the surveillance/ support of the professor. Continuous evaluation: 5 to 6 practical-theoretical exercises + presentation and discussion of a scientific paper – 50% Final examination – 50%

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

As metodologias de ensino foram implementadas de modo a satisfazerem os objectivos da u.c.

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

Teaching methodologies were implemented in order to satisfy the courses objectives.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Chopra, A.K. (1980). Dynamics of Structures - A Primer, Earthquake Engineering Research Institute, Berkeley. Chopra, A.K. (1995). Dynamics of Structures - Theory and applications to earthquake engineering. Prentice-Hall, Inc. Coburn, A. and R. Spence (1992). Earthquake Protection, John Wiley & Sons, Chichester, England, pp. 209-213. (2ª edição de 2002) Davidovici, V. (1999). La Construction en Zone Sismique. Éditions de Moniteur, Paris, France. Kramer, S.L. (1996). Geotechnical Earthquake Engineering. Prentice Hall, New Jersey. Lopes, M. (coord.) (2008) Sismos e edifícios. Edições Orion. Zacek, M. (1996). Construire Parasismique. Éditions Parenthèses, Marseille, France.

Mapa X - Tectonofísica / Tectonophysics**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Tectonofísica / Tectonophysics

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Filipe Medeiros Rosas - 56h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Não existem outros docentes envolvidos

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

Adquirir conhecimentos básicos fundamentais para o desenvolvimento de modelos geodinâmicos através de métodos numéricos (diferenças finitas) utilizando programação em MATLAB. Atingir e/ou consolidar uma compreensão mecânica (intuitiva i.e.: enraizada na realidade geológica) dos principais princípios físicos (principais equações) que regulam os processos geodinâmicos selecionados em cada caso como alvos da modelação. Desenvolver autonomia e proficiência prática na manipulação dos princípios adquiridos na modelação numérica geodinâmica (diferenças finitas) através da aplicação dos conhecimentos acima citados à resolução de problemas concretos (ainda que simples e exemplificativos). Estabelecer e/ou consolidar a relação chave entre a realidade geológica, a partir da qual todos modelos numéricos deverão ser construídos, e a importância instrumental das técnicas de programação de modelos numéricos assentes nos princípios físicos que governam os processos geológicos observados à partida.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Acquire the fundamental basic knowledge of geodynamic numerical modelling (through finite difference methods) using MATLAB programming. Acquire and/or enhance an intuitive mechanic notion (based of the geological reality) of the main physical processes (main partial differential equations) governing the geodynamic phenomena that are in each case targeted for modelling. Enhance an autonomous proficient ability in the manipulation of the main principles of finite difference numerical geodynamic modelling through the practical application of the skills mentioned above to the resolution of specific simple but insightful problems. Make explicit the key relationship between the observation of the geological phenomena as the beginning of any numerical model, and the instrumental relevance of the programming numerical modelling techniques based of the physical principles governing such phenomena.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- Princípios básicos da observação geológica-estrutural de afloramentos chave no campo; - Princípios básicos de programação em MATLAB; - Equação da continuidade: dedução e noção intuitiva/mecânica do seu significado; - Métodos numéricos de diferenças finitas aplicados à resolução de equações do tipo Poisson (a 1D e 2D); Tensor das tensões, da distorção e da taxa de distorção: significado mecânico e descrição quantitativa; - Equação do momento: dedução da equação de Stokes na forma de uma equação de Poisson para a situação de um fluido incompressível e gradiente de pressão constante. - Comportamento viscoso das rochas: descritores empíricos quantitativos ("empirical flow laws"); - Soluções numéricas da equação do momento e da continuidade (2D, viscosidade constante e variável); - A equação da advecção; - Solução numérica da equação da difusão (conservação do calor); - Estrutura de um código (de programação) termo-mecânico.

6.2.1.5. Syllabus:

- Field work: basic principles governing the observations of key geological outcrops in the field; - Basic notions of programming in MATLAB; - The continuity equation: derivation and mechanical meaning. - Finite differences numerical methods applied to the resolution of Poisson equation (1D and 2D); - The stress tensor, the strain tensor and the strain rate tensor: mechanical (physical) meaning and quantitative description; - Momentum equation: derivation of the Stokes equation in the form of a Poisson equation for an incompressible fluid and a constant pressure gradient. - Viscous rheological behaviour of rocks: empirical flow laws; - Numerical solutions of the momentum and continuity equations: (2D, constant and variable viscosity); - The advection equation. - Numerical solution of the heat conservation equation. Thermomechanical code structure.

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

O principal objectivo da unidade curricular é proporcionar os conhecimentos básicos para a construção de modelos termo-mecânicos (geodinâmicos) através de métodos numéricos de diferenças finitas usando a linguagem de programação MATLAB. Isso explica o tridente no qual assenta o programa da disciplina: 1) Noções de geologia de campo (no qual assenta sempre qualquer modelo); 2) Noções básicas de geofísica ligadas à descrição quantitativa dos processos geológicos (geodinâmicos) em causa; 3) Noções de técnicas de modelação numérica e programação em MATLAB (que proporcionam a feitura dos modelos propriamente ditos).

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

The main objective of this course is to convey the fundamental applied knowledge to allow the autonomous construction of (thermomechanical) geodynamic models through numerical finite-difference techniques, using MATLAB programming. Hence the tripe approach contemplated in the program course: 1) Field geology fundamentals (since all models are rooted in specific/concrete geological examples observable in the field at different scales); 2) Basic physics governing the geological processes at stake (chosen as modelling targets); Numerical modelling techniques and MATLAB programming (to allow the construction of the model).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas; Aulas teórico-práticas de programação computacional (linguagem MATLAB); Aulas práticas de campo. Exame teórico final; Exame teórico-prático ou trabalho (modelo termo-mecânico em MATLAB); Relatório de campo.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes; Theoretical-practical classes involving computational programming using MATLAB; Practical field geology classes. Final theoretical exam; Theoretical-practical exam or work (thermomechanical model in MATLAB); Field geology report and field exercises.

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

Os objectivos fundamentais da presente unidade curricular (acima descritos em detalhe) podem resumir-se do seguinte modo: proporcionar o conhecimento básico necessário para atingir proficiência e autonomia na construção de modelos

geodinâmicos (termo-mecânicos) através da utilização de técnicas de modelação numérica (diferenças finitas), utilizando programação computacional em MATLAB. Entende-se que uma tal modelação, como ferramenta de teste de conjecturas ou modelos geológicos hipotéticos, só é relevante se assentar na realidade geológica concreta que lhe está inevitavelmente subjacente, e portanto, na observação dos fenómenos naturais (neste caso geológicos) levada a cabo no campo. Em consequência, o propósito de atingir estes objetivos assenta numa tripla abordagem metodológica, contemplando designadamente: 1) Formação de campo (aulas de campo ao longo de duas saídas de 1 dia realizadas em afloramentos chave, ver acima); 2) Noções teóricas fundamentais relacionadas com a descrição quantitativa (i.e.: com a física) dos processos geológicos/geodinâmicos que são o alvo da modelação (abordagem contemplada ao longo de aulas teóricas expositivas, ver acima); 3) Noções relacionadas com as técnicas (isto é, com os instrumentos usados na implementação) da modelação e programação (métodos numéricos de diferenças finitas e programação em MATLAB, respectivamente). Abordagem contemplada ao longo de aulas teóricas-práticas, ver acima);

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

The main objectives of the present course (see detailed description above) can be summarized as follows: convey the basic fundamental knowledge to allow proficiency and autonomy in the elaborations of geodynamic (thermomechanical) models, through the use of finite difference numerical modelling techniques using MATLAB programing. It is assumed that such a modelling, used as a tool to test hypothetic geological conjectures, is only valid when properly constrained by field observations, this is to say, when it is rooted in the observation of the natural (in this case geological) phenomena. Hence, in trying to achieve such objectives a three-folded methodological approach was intended: 1) Field training (field geology classes during two field trips, see above); 2) Theoretical approach to provide the fundamentals of the physics underlying the modelled geological processes (theoretical expositive classes, see above); 3) Instrumental approach related to the use of finite difference numerical modelling techniques and MATLAB programing (theoretical-practical classes, see above);

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Introduction to Numerical Geodynamic Modelling, Taras Gerya - Structural Geology, Twiss and Moores - Tectonics, Moores and Twiss - Geodynamics, Turcotte and Shubert - Geodynamics of the lithosphere, K. Stuwe - Applied Numerical Analysis using Matlab, Fausett - Numerical Analysis, Burden - Rheology of the Earth, Giorgio Ranalli - Some problems of geodynamics, G. Ranalli lectures (Lisbon, 2013)

Mapa X - Hidrologia / Hydrology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Hidrologia / Hydrology

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Carlos Do Carmo De Portugal E Castro Da Câmara - 56h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Não existem outros docentes envolvidos

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

Apresentar os fundamentos teóricos e práticos da hidrologia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To present the fundamental theoretical and operational aspects of Hydrology.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Ciclo hidrológico; 2. Bacia hidrográfica; 3. Precipitação; 4. Evaporação; 5. Evapotranspiração; 6. Água no solo; 7. Circulação de águas subterrâneas; 8. Ensaios de bombagem; 9. Escoamento de superfície; 10. A gestão da água.

6.2.1.5. Syllabus:

1. The hydrologic cycle; 2. Watershed characteristics; 3. Precipitation; 4. Evaporation; 5. Evapotranspiration; 6. Infiltration and related phenomena; 7. Groundwater; 8. Wells; 9. Streamflow routing; 10. Water management.

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

Os conteúdos programáticos incidem sobretudo em aspectos práticos contemplando os objetivos propostos.

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

The program is mainly concerned with practical problems that is in agreement with the proposed objectives

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A parte teórica é principalmente expositiva com a participação dos alunos. Exame Final e informação da parte prática.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Mainly expositive with student participation. In the practical component several tasks are completed and then analyzed. Final examination and information on the practical component.

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

A disciplina tem um carácter prático o que está de acordo com os métodos usados que incidem sobretudo na resolução de questões práticas.

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

The course has a practical nature which is in accordance with the methods used to focus mainly on solving practical issues.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Lawrence S.D., Physical Hydrology, Prentice Hall Rutsaert, W., Hydrology. An introduction, Cambridge Press Linsley, R.K., Kohler, M.A., Paulhus, J.L., Hydrology for Engineers, McGraw-Hill Lencastre, A., Franco, F.M., Lições de Hidrologia, UNLisboa, FCT.

Mapa X - Variabilidade e Alterações Climáticas / Variability and Climate Change**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Variabilidade e Alterações Climáticas / Variability and Climate Change

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Ricardo Machado Trigo - 56h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Não existem outros docentes envolvidos

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

- Reconhecer os componentes do sistema climático e as suas interações. - Perceber e descrever os balanços radiativo e energético à escala global e regional. - Conhecer os fundamentos da climatologia sinóptica e os principais modos de variabilidade climática; - Adquirir uma compreensão do problema das alterações climáticas e da sua atribuição.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- To know in detail the main components of the climate system and their interactions - To understand and describe the radiation and energy balance at the global and regional scales. - Understanding the basis of synoptic climatology and the main modes of climatic variability. - Being aware of the problem of climate change and its attribution.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Apresentar o sistema climático, as suas componentes, forçamentos e interações. Conhecer a circulação geral da atmosfera e os seus sistemas sinópticos. Estudar a variabilidade climática desde a escala sazonal à interdecadal desde um ponto de vista dos principais padrões de circulação. Fornecer perspectiva sobre variabilidade natural e o registo paleoclimático. Introduzir os conceitos de sensibilidade climática, deteção e atribuição de mudanças. Familiarizar ao aluno com modelos climáticos e construção de cenários de alterações climáticas.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to the climate system, its components, forcing and interactions. To provide a better knowledge of general circulation of the atmosphere and its synoptic systems. To study seasonal to interdecadal climate variability from a point of view of the main patterns of atmospheric circulation variability. To provide a perspective on natural variability and the paleoclimatic record, detection and attribution of changes, as well as climate models and future projections.

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

Os dois primeiros capítulos focam aspetos gerais do sistema climático incluindo os balanços globais e regionais de energia e de água. Os seguintes 3 capítulos revêm os principais padrões de circulação atmosférica e oceânica de larga-escala e de escala sinóptica sendo dada particular atenção aos fenómenos ENSO, NAO, QBO. Será também analisada a natureza da variabilidade (interna ou forçada) do sistema climático com particular atenção para os forçamentos orbitais e relativos a erupções vulcânicas e de variabilidade solar. Finalmente os últimos dois capítulos discutem o efeito estufa incluindo as observações de alterações já verificadas e os cenários de alterações produzidos pelos Modelos de circulação geral (GCMs). A questão da deteção e atribuição das alterações será também abordada.

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

The first two chapters focus on general aspects of the climate system including global and regional balances of energy and water. The following three chapters provide a comprehensive review on the main patterns of atmospheric and oceanic circulation at the large and synoptic scales, giving particular attention to the phenomena ENSO, NAO, QBO. It will also examine the nature of variability (internal or forced) of the climate system with particular emphasis to the orbital forcing parameters and also related to volcanic eruptions and solar variability. Finally the last two chapters discuss the greenhouse effect including the observations of changes which have occurred and the change scenarios produced by general circulation models (GCMs). The issue of detection and attribution of changes will also be addressed.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição acompanhada por Slides de apresentação das aulas teóricas em apresentações de Powerpoint e em formato PDF. A componente prática engloba a resolução de séries de problemas bem como a aprendizagem de modelos de clima simples. Os alunos também têm de apresentar pequenos trabalhos de análise de artigos científicos escolhidos previamente. Trabalho final (apresentação Oral e Escrita): 50%.

Apresentação e explicação de artigo: 50%.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures accompanied by Powerpoint slides and PDF files provided to students. Submission of articles particularly relevant to explain recent climate variability in the recent past and likely scenarios of climate change. The practical resolution comprises the series of problems as well as learning models simple weather. Students also have to submit short analyzes of scientific papers previously chosen.

Final work (oral presentation and writing essay): 50%.

Presentation of a research paper: 50%.

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

A unidade curricular tem duas componentes distintas que se complementam. Na componente teórica pretende-se que os alunos entendam conceitos, leis gerais que controlam o clima da terra e os seus princípios de conservação tendo em conta a sua variabilidade no espaço e no tempo. Na componente teórico-prática são discutidos problemas de aplicação da matéria teórica onde se pretende que o aluno ganhe autonomia na resolução de exercícios com aplicação dos conceitos físicos discutidos na componente teórica. Nesta componente prática da disciplina pretende-se que os alunos desenvolvam capacidades de analisar trabalhos científicos (papers) que tiveram impacto na comunidade científica de climatologia. Por fim pretende-se que os alunos se exercitem com um modelo GCM simplificado de forma a ganharem alguma sensibilidade para os parâmetros que controlam os diferentes cenários de alterações. A participação dos alunos nas aulas práticas o seu empenho considerado importante.

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

The unit has two distinct components that complement each other. With the main Lectures is (theoretical component) it is foreseen that students can understand the physical concepts, including the main general laws that control the Earths climate and its conservation principles taking into account their variability in space and time. In the practical component is expected that students apply concepts learn during theoretical lectures so they can gain autonomy in problem solving with application of physical concepts discussed in the theoretical component. During this practical component of the course it is also intended that students develop skills to analyze scientific papers that had an impact in the scientific community of climatology. Finally it is expected that students will be able to exercise with a simplified GCM model in order to gain some sensitivity to the parameters that control the different climate change scenarios. The participation of students in these classes and projects is deemed important.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

J. P. Peixoto, A. H. Oort. 1992, Physics of Climate, American Institute of Physics, New York, 520 pp. D.L. Hartmann, 1994. Global Physical Climatology. Academic Press, 411 pp R.G Barry and A.M. Carleton, 2001: Synoptic and dynamic climatology. Routledge, New York and London Climate Change 2007: The physical Science Basis. Contribution of working group I to the Fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. (Solomon et al. Eds). Cambridge University Press, 996 pp

Mapa X - Dissertação/Projecto (em Geofísica Interna) / Dissertation / Project (Solid Earth Geophysical)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Dissertação/Projecto (em Geofísica Interna) / Dissertation / Project (Solid Earth Geophysical)

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Álvaro Júdice Ribeiro Peliz - 0h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Vário docentes envolvidos

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

Integração em ambiente de investigação ou profissional e desenvolvimento de um trabalho individual, em contexto de um projecto de investigação e/ou de desenvolvimento científico, tecnológico ou de prestação de serviços especializados no âmbito das Ciências Geofísicas, num organismo de estado, numa universidade ou em empresa. O Aluno deverá ser capaz de abordar um problema ou tarefa na sua globalidade, desde o entendimento da sua base teórica, passando pelos processos experimentais e, no final, elaboração de uma dissertação ou relatório.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Integration in a research or professional environment, and the development of an individual work in the context of a research project and/or scientific and technological development or the provision of specialized services within the Geophysical Sciences, in a state agency, in a university or in a company. The student should be able to approach a problem or task as a whole, from the understanding of its theoretical basis, through the experimental processes and in the end, writing a dissertation or report.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos serão definidos pelo(s) orientador(es) atendendo à especificidade e finalidade do projecto em causa. Devendo ser assegurado a pertinência, relevância e actualidade científica das temáticas abordadas no casos de propostas para dissertação e a relevância e carácter inovador no caso das aplicações em projectos ou contextos de estágios com objectivos de carácter mais profissionalizante.

6.2.1.5. Syllabus:

The contents will be defined by the supervisor(s) taking into account the specific nature and purpose of each project. It should be ensured the relevance, importance and timeliness of scientific themes addressed in the case of proposals for dissertation and the relevance and innovative nature in the case of applications in projects or contexts with more professional objectives.

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

Os temas de Estágio/Projecto de Investigação correspondem necessariamente aos objetivos de formação avançada e inovação compatível com o grau, assegurados através da supervisão de pelo menos um elemento doutorado do corpo docente da FCUL. Os programas de trabalhos incluem a definição clara de objetivos e o conjunto de métodos necessários para os atingir, proporcionando as condições para a aquisição de autonomia técnica ou científica dos estudantes, fomentando a sua capacidade de trabalho autónomo e de raciocínio crítico, no contexto das melhores práticas das áreas onde se inserem.

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

The themes of the Probation or Research Project must comply with the objectives of advanced formation and innovation compatible with the MSc degree, ensured by the supervision of at least one element of the teaching staff with PhD degree of the FCUL. The work programs include the clear definition of objectives and methods needed for their fulfillment, creating conditions for acquisition of technical or scientific autonomy of the students and of analytical reasoning in the context of the good practices of the corresponding scientific or technical areas.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Análise crítica teórica e prática dos assuntos e trabalhos a desenvolver. Trabalhos de campo, de laboratório, modelação numérica ou com programas informáticos específicos. Comunicação e debate periódico de resultados (escrito e oral). Avaliação contínua. Apresentação de um relatório final/dissertação apreciado e classificado por um júri que inclui especialistas externos à instituição.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical and practical analysis of subjects, methods and work to develop. Field and laboratory work, numerical modeling or specific software use. Communication and discussion of results. Continuous evaluation. Presentation and public discussion of Probation report or Thesis analyzed and classified by a jury which includes experts external to the institution.

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

As metodologias de ensino descritas são as mais adequadas aos objetivos específicos de cada Estágio/Projecto de Investigação, combinando horas de contacto para orientação tutorial e para conduzir os alunos a desenvolver actividades em contexto real de trabalho, procurando consolidar a formação específica em níveis elevados de exigência e de cumprimento de objetivos. O acompanhamento inclui trabalhos de campo, laboratoriais e aplicação e/ou adaptação de programas informáticos específicos, análise de resultados, bem como a redacção e análise crítica de relatórios de progresso e do documento final de curso, relatório de estágio ou dissertação.

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

The teaching methods described are the more adequate to the specific objectives of each Probation or Research Project, in a combination of tutorials with training of the students to develop activities in professional or research context, to consolidate a high level of specific formation. The supervision includes field and laboratory work, use of specific software, data analysis, progress report and final report or thesis writing.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Variável com os temas de Estágio/Projecto de Investigação, mas que devem incluir: (1) artigos seleccionados, (2) relatórios técnicos (internos ou publicados), e (3) manuais e normas de ensaios ou análises laboratoriais ou outros.

Mapa X - Dissertação/Projecto (em Meteorologia) / Dissertation / Project (Meteorology)**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Dissertação/Projecto (em Meteorologia) / Dissertation / Project (Meteorology)

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Álvaro Júdice Ribeiro Peliz - 0h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Vários docentes envolvidos

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

Integração em ambiente de investigação ou profissional e desenvolvimento de um trabalho individual, em contexto de um projecto de investigação e/ou de desenvolvimento científico, tecnológico ou de prestação de serviços especializados no âmbito das Ciências Geofísicas, num organismo de estado, numa universidade ou em empresa. O Aluno deverá ser capaz de abordar um problema ou tarefa na sua globalidade, desde o entendimento da sua base teórica, passando pelos processos experimentais e, no final, elaboração de uma dissertação ou relatório.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Integration in a research or professional environment, and the development of an individual work in the context of a research project and/or scientific and technological development or the provision of specialized services within the Geophysical Sciences

, in a state agency, a in a university or in a company. The student should be able to approach a problem or task as a whole, from the understanding of its theoretical basis, through the experimental processes and in the end, writing a dissertation or report.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos serão definidos pelo(s) orientador(es) atendendo à especificidade e finalidade do projecto em causa. Devendo ser assegurado a pertinência, relevância e actualidade científica das temáticas abordadas no casos de propostas para dissertação e a relevância e carácter inovador no caso das aplicações em projectos ou contextos de estágios com objectivos de carácter mais profissionalizante.

6.2.1.5. Syllabus:

The contents will be defined by the supervisor(s) taking into account the specific nature and purpose of each project. It should be ensured the relevance, importance and timeliness of scientific themes addressed in the case of proposals for dissertation and the relevance and innovative nature in the case of applications in projects or contexts with more professional objectives.

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

Os temas de Estágio/Projecto de Investigação correspondem necessariamente aos objectivos de formação avançada e inovação compatível com o grau, assegurados através da supervisão de pelo menos um elemento doutorado do corpo docente da FCUL. Os programas de trabalhos incluem a definição clara de objectivos e o conjunto de métodos necessários para os atingir, proporcionando as condições para a aquisição de autonomia técnica ou científica dos estudantes, fomentando a sua capacidade de trabalho autónomo e de raciocínio crítico, no contexto das melhores práticas das áreas onde se inserem.

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

The themes of the Probation or Research Project must comply with the objectives of advanced formation and innovation compatible with the MSc degree, ensured by the supervision of at least one element of the teaching staff with PhD degree of the FCUL. The work programs include the clear definition of objectives and methods needed for their fulfillment, creating conditions for acquisition of technical or scientific autonomy of the students and of analytical reasoning in the context of the good practices of the corresponding scientific or technical areas.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Análise crítica teórica e prática dos assuntos e trabalhos a desenvolver. Trabalhos de campo, de laboratório, modelação numérica ou com programas informáticos específicos. Comunicação e debate periódico de resultados (escrito e oral). Avaliação contínua. Apresentação de um relatório final/dissertação apreciado e classificado por um júri que inclui especialistas externos à instituição.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical and practical analysis of subjects, methods and work to develop. Field and laboratory work, numerical modeling or specific software use. Communication and discussion of results. Continuous evaluation. Presentation and public discussion of Probation report or Thesis analyzed and classified by a jury which includes experts external to the institution.

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

As metodologias de ensino descritas são as mais adequadas aos objectivos específicos de cada Estágio/Projecto de Investigação, combinando horas de contacto para orientação tutorial e para conduzir os alunos a desenvolver actividades em contexto real de trabalho, procurando consolidar a formação específica em níveis elevados de exigência e de cumprimento de objectivos. O acompanhamento inclui trabalhos de campo, laboratoriais e aplicação e/ou adaptação de programas informáticos específicos, análise de resultados, bem como a redacção e análise crítica de relatórios de progresso e do documento final de curso, relatório de estágio ou dissertação.

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

The teaching methods described are the more adequate to the specific objectives of each Probation or Research Project, in a combination of tutorials with training of the students to develop activities in professional or research context, to consolidate a high level of specific formation. The supervision includes field and laboratory work, use of specific software, data analysis, progress report and final report or thesis writing.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Variável com os temas de Estágio/Projecto de Investigação, mas que devem incluir: (1) artigos seleccionados, (2) relatórios técnicos (internos ou publicados), e (3) manuais e normas de ensaios ou análises laboratoriais ou outros.

Mapa X - Dissertação/Projecto (em Oceanografia) / Dissertation / Project (Oceanography)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Dissertação/Projecto (em Oceanografia) / Dissertation / Project (Oceanography)

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Álvaro Júdice Ribeiro Peliz - 0h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Vários docentes envolvidos

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

Integração em ambiente de investigação ou profissional e desenvolvimento de um trabalho individual, em contexto de um projecto de investigação e/ou de desenvolvimento científico, tecnológico ou de prestação de serviços especializados no âmbito das Ciências Geofísicas, num organismo de estado, numa universidade ou em empresa. O Aluno deverá ser capaz de abordar um problema ou tarefa na sua globalidade, desde o entendimento da sua base teórica, passando pelos processos experimentais e, no final, elaboração de uma dissertação ou relatório.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Integration in a research or professional environment, and the development of an individual work in the context of a research project and/or scientific and technological development or the provision of specialized services within the Geophysical Sciences, in a state agency, in a university or in a company. The student should be able to approach a problem or task as a whole, from the understanding of its theoretical basis, through the experimental processes and in the end, writing a dissertation or report.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos serão definidos pelo(s) orientador(es) atendendo à especificidade e finalidade do projecto em causa. Devendo ser assegurado a pertinência, relevância e actualidade científica das temáticas abordadas no casos de propostas para dissertação e a relevância e carácter inovador no caso das aplicações em projectos ou contextos de estágios com objectivos de carácter mais profissionalizante.

6.2.1.5. Syllabus:

The contents will be defined by the supervisor(s) taking into account the specific nature and purpose of each project. It should be ensured the relevance, importance and timeliness of scientific themes addressed in the case of proposals for dissertation and the relevance and innovative nature in the case of applications in projects or contexts with more professional objectives.

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

Os temas de Estágio/Projecto de Investigação correspondem necessariamente aos objectivos de formação avançada e inovação compatível com o grau, assegurados através da supervisão de pelo menos um elemento doutorado do corpo docente da FCUL. Os programas de trabalhos incluem a definição clara de objectivos e o conjunto de métodos necessários para os atingir, proporcionando as condições para a aquisição de autonomia técnica ou científica dos estudantes, fomentando a sua capacidade de trabalho autónomo e de raciocínio crítico, no contexto das melhores práticas das áreas onde se inserem.

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

The themes of the Probation or Research Project must comply with the objectives of advanced formation and innovation compatible with the MSc degree, ensured by the supervision of at least one element of the teaching staff with PhD degree of the FCUL. The work programs include the clear definition of objectives and methods needed for their fulfillment, creating conditions for acquisition of technical or scientific autonomy of the students and of analytical reasoning in the context of the good practices of the corresponding scientific or technical areas.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Análise crítica teórica e prática dos assuntos e trabalhos a desenvolver. Trabalhos de campo, de laboratório, modelação numérica ou com programas informáticos específicos. Comunicação e debate periódico de resultados (escrito e oral). Avaliação contínua. Apresentação de um relatório final/dissertação apreciado e classificado por um júri que inclui especialistas externos à instituição.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical and practical analysis of subjects, methods and work to develop. Field and laboratory work, numerical modeling or specific software use. Communication and discussion of results. Continuous evaluation. Presentation and public discussion of Probation report or Thesis analyzed and classified by a jury which includes experts external to the institution.

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

As metodologias de ensino descritas são as mais adequadas aos objectivos específicos de cada Estágio/Projecto de Investigação, combinando horas de contacto para orientação tutorial e para conduzir os alunos a desenvolver actividades em contexto real de trabalho, procurando consolidar a formação específica em níveis elevados de exigência e de cumprimento de objectivos. O acompanhamento inclui trabalhos de campo, laboratoriais e aplicação e/ou adaptação de programas informáticos específicos, análise de resultados, bem como a redacção e análise crítica de relatórios de progresso e do documento final de curso, relatório de estágio ou dissertação.

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

The teaching methods described are the more adequate to the specific objectives of each Probation or Research Project, in a combination of tutorials with training of the students to develop activities in professional or research context, to consolidate a high level of specific formation. The supervision includes field and laboratory work, use of specific software, data analysis, progress report and final report or thesis writing.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Variável com os temas de Estágio/Projecto de Investigação, mas que devem incluir: (1) artigos seleccionados, (2) relatórios técnicos (internos ou publicados), e (3) manuais e normas de ensaios ou análises laboratoriais ou outros.

6.2.1.1. Unidade curricular:

Deteção Remota e Gestão Ambiental / Remote Sensing and Environmental Management

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Célia Marina Pedroso Gouveia - 56h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Não existem outros docentes envolvidos

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

O principal objetivo deste curso é introduzir os fundamentos de deteção remota e as suas aplicações à atmosfera e à superfície da Terra. Competências a desenvolver: - compreender os princípios fundamentais de deteção remota. - compreender como os dados de observação da Terra podem ser utilizados nas ciências do ambiente (nomeadamente através de classificação e monitorização)

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective of this course is to introduce the fundamentals of remote sensing and their applications to Earth's atmosphere and surface. Skills to develop: - to understand the fundamental principles behind remote sensing techniques. - to understand how Earth Observation data can be used in environmental science (particularly via classification and monitoring)

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 – Princípios físicos básicos de deteção remota. 2 - Determinação da temperatura e da emissividade da superfície do solo 3 - Monitorização do coberto vegetal. 4 - Sistemas globais de monitorização da superfície da Terra. 5 - Monitorização da produtividade da vegetação utilizando deteção remota. 6 – Monitorização de secas utilizando deteção remota. 7 - Monitorização da recuperação da vegetação após grandes incêndios.

6.2.1.5. Syllabus:

1 – Fundamental physical basis of remote sensing. 2 - Retrieval of land surface temperature and land surface emissivity. 3 – Monitoring of vegetation cover. 4 – Global systems for Earth surface monitoring. 5 – Monitoring plant productivity by remote sensing. 6 – Monitoring droughts by remote sensing. 7 – Monitoring vegetation recovery after large fires

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

A coerência é assegurada pela discussão periódica dos conteúdos entre os grupos de docentes, envolvimento de docentes que trabalham activamente nas respectivas áreas de investigação, pela experiência internacional de grande parte do corpo docente e pelo envolvimento de outros investigadores e profissionais da área. Note-se ainda que esta unidade curricular (ou semelhante) é lecionada na FCUL há já muitos anos e que os respectivos conteúdos têm vindo a ser consolidados com base na experiência de docência adquirida.

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

Consistency is ensured by periodic discussion of the contents among teachers groups, involvement of teachers who actively work in their areas of research, the international experience of much of the teaching staff and the involvement of other researchers and professionals. Note also that this course (or a similar one) are taught in FCUL for many years and that their contents have been consolidated on the basis of acquired teaching experience.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas com projeção de figuras e/ou tabelas. Resolução de exercícios utilizando ferramentas computacionais. E-learning: [http://moodle.fc.ul.pt/Avaliação contínua](http://moodle.fc.ul.pt/Avaliação%20contínua). Avaliação da apresentação, discussão e revisão crítica de: 1. Um artigo ISI (40%) 2. Projeto de aplicação de deteção remota para apoio à decisão (60%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Oral lectures based on PowerPoint support. Resolution of exercises using computer tools. E-learning: [http://moodle.fc.ul.pt/Continuous evaluation](http://moodle.fc.ul.pt/Continuous%20evaluation). Evaluation of the presentation, discussion and assessment of: 1. One ISI publication (40%) 2. Project of remote sensing application to help decision makers (60%)

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

Procura-se assegurar a coerência entre as metodologias e os objectivos de aprendizagem assegurado que as melhores práticas, metodologias de ensino e a bibliografia recomendada nas instituições de ensino de referência são adoptadas no nosso Mestrado. Note-se ainda que esta unidade curricular (ou semelhante) é lecionadas na FCUL há já muitos anos e que os respectivos conteúdos têm vindo a ser consolidados com base na experiência de docência adquirida.

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

We ensure consistency between the methodologies and learning objectives ensuring that the best practices, teaching methods and the recommended bibliography in reference educational institutions are adopted in our MSc. It should be noted most of these courses are taught in FCUL for many years and that their contents have been consolidated on the basis of acquired teaching experience.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Conjunto selecionado de artigos científicos publicados em revistas ISI.

Mapa X - Dinâmica de Bacias Sedimentares / Dynamics of Sedimentary Basins**6.2.1.1. Unidade curricular:***Dinâmica de Bacias Sedimentares / Dynamics of Sedimentary Basins***6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Pedro Antonio Gancedo Terrinha - 56h***6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:***Não existem outros docentes envolvidos***6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Distinguir entre os diferentes tipos de bacias sedimentares, estruturas associadas, e respectivo contexto geodinâmico. Compreender a estrutura térmica e mecânica das bacias de rift ao longo da sua evolução. Familiarização com a estrutura e estratigrafia de algumas margens continentais Atlânticas. Aprendizagem dos conceitos básicos de geoquímica orgânica no domínio da geração de hidrocarbonetos, migração e biodegradação. Desenvolver a capacidade para analisar e integrar diferentes tipos de dados geológicos-geofísicos-geoquímicos no estudo da evolução e potencial***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Identify the main tectonic and stratigraphic features of sedimentary basins within distinct geodynamic environments. Understand the thermal and mechanical structure of rift basins throughout their evolution. Acquire familiarity with the structure and stratigraphy of some typical Atlantic-type margins. Understand the concepts of source rock and hydrocarbon generation and acquire the basic knowledge on the organic geochemistry of bitumen and petroleum, and on proxies used to assess sources, maturity and biodegradation. Develop competences to integrate different types of geological-geophysical-geochemical data in the study of sedimentary basins and evaluation of their hydrocarbon potential. Familiarization with basin and hydrocarbon modelling commercial software.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***Introdução aos diferentes tipos de bacias sedimentares, ambientes geodinâmicos, estrutura e estratigrafia. Compreender a formação e evolução das bacias de rift e margens continentais passivas através do tempo e do espaço. Estratigrafia sísmica e interpretação. Introdução ao conceito de "Petroleum System" e ganhar competências na análise e integração de dados de geologia-geofísica-geoquímica para estudar a evolução e potencial económico de bacias sedimentares - Modelação de Bacias.***6.2.1.5. Syllabus:***Introduce the different types of sedimentary basins, geodynamic contexts, tectonic and stratigraphic settings. Understand how rift basins and passive continental margins form and evolve through time and space. Seismic stratigraphy and interpretation. Introduce the concept of "Petroleum System". Learn how to integrate geological-geophysical-geochemical data in the study of sedimentary basins and to evaluate their hydrocarbon potential – Basin Modelling.***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.***A coerência é assegurada pela discussão periódica dos conteúdos entre os grupos de docentes, envolvimento de docentes que trabalham activamente nas respectivas áreas de investigação, pela experiência internacional de grande parte do corpo docente e pelo envolvimento de outros investigadores e profissionais da área. Note-se ainda que esta unidade curricular (ou semelhante) é lecionada na FCUL há já muitos anos e que os respectivos conteúdos têm vindo a ser consolidados com base na experiência de docência adquirida.***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.***Consistency is ensured by periodic discussion of the contents among teachers groups, involvement of teachers who actively work in their areas of research, the international experience of much of the teaching staff and the involvement of other researchers and professionals. Note also that this course (or a similar one) are taught in FCUL for many years and that their contents have been consolidated on the basis of acquired teaching experience.***6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Os conceitos são dados nas aulas teóricas, com auxílio de apresentações em powerpoint As práticas incluem a discussão dos trabalhos propostos, resolução de exercícios análise e interpretação de dados. Os alunos desenvolvem um trabalho teórico, de bibliografia, e um trabalho prático em interação com os professores da cadeira. Participação nas Aulas (20%) Trabalho Teórico (40%) Trabalho Prático e Apresentação (40%)***6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):***Concepts are developed in classes or seminars aided by powerpoint presentations. Practices include discussion of assignments and exercises, data analysis and interpretation (paper and digital) A bibliographic and a practical (Basin modelling using commercial software) work are developed in collaboration with one of the teachers. Participation in classes (20%) Bibliographic Work (40%) Practical Work and presentation (40%)***6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.***Procura-se assegurar a coerência entre as metodologias e os objectivos de aprendizagem assegurado que as melhores práticas, metodologias de ensino e a bibliografia recomendada nas instituições de ensino de referencia são adoptadas no nosso Mestrado. Note-se ainda que esta unidade curricular (ou semelhante) é lecionadas na FCUL há já muitos anos e que os respectivos conteúdos têm vindo a ser consolidados com base na experiência de docência adquirida.***6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

We ensure consistency between the methodologies and learning objectives ensuring that the best practices, teaching methods and the recommended bibliography in reference educational institutions are adopted in our MSc. It should be noted most of these courses are taught in FCUL for many years and that their contents have been consolidated on the basis of acquired teaching experience.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

ALLEN, P.A. and ALLEN, J.R. (2005). "Basin Analysis – Principles and Applications". Blackwell Science Ltd. (2nd Edition).
 EINSELE, G. (1992). "Sedimentary Basins – Evolution, facies and sediment budget". Springer Verlag, Berlin. HANTSCHER, T. and KAUERAUF, A. (2009). "Fundamentals of Basin and Petroleum Systems Modelling". Springer Editions. TURCOTTE, D.L. and SCHUBERT, G. (2002). "Geodynamics". Cambridge Univ. Press (2nd Edition), UK. EMERY, D. AND MYERS, K.J. (1996). "Sequence Stratigraphy". Blackwell Science Ltd. WATTS, A.B. (2001). "Isostasy and Flexure of the Lithosphere". Cambridge Univ. Press, UK. Tissot, B., and Welte, D. (1984) Petroleum formation and occurrence. Springer-Verlag, New York, USA, 699 p
 Peters, K. E., and Moldovan, J. M. (2004) The biomarker guide. Interpreting molecular fossils in petroleum and ancient sediments. Prentice-Hall International, New Jersey, USA. (2nd Edition).

Mapa X - Circulação Oceânica / Ocean Circulation

6.2.1.1. Unidade curricular:

Circulação Oceânica / Ocean Circulation

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Maria De Fátima Miranda Mendes De Sousa - 56h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Não existem outros docentes envolvidos

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

Introduzir os conceitos fundamentais da circulação oceânica. Apresentar modelos matemáticos simples da dinâmica do oceano para a compreensão dos padrões principais da circulação oceânica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To present the basic principles of ocean circulation. To present simple mathematical models of ocean circulation in order to understand the main ocean circulation patterns.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Princípios básicos da circulação oceânica. 2. As correntes de grande escala no Oceano Mundial. 3. Modelos de circulação induzida pelo vento. 4. Circulação profunda no oceano. 5. Medição de correntes.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Basic principles of ocean circulation. 2. Large-scale ocean currents in the World Ocean. 3. Wind induced ocean circulation. 4. Deep ocean circulation. 5. Current measurements.

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

A coerência é assegurada pela discussão periódica dos conteúdos entre os grupos de docentes, envolvimento de docentes que trabalham activamente nas respectivas áreas de investigação, pela experiência internacional de grande parte do corpo docente e pelo envolvimento de outros investigadores e profissionais da área. Note-se ainda que esta unidade curricular (ou semelhante) é lecionada na FCUL há já alguns anos e que os respectivos conteúdos têm vindo a ser consolidados com base na experiência de docência adquirida.

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

Consistency is ensured by periodic discussion of the contents among teachers groups, involvement of teachers who actively work in their areas of research, the international experience of much of the teaching staff and the involvement of other researchers and professionals. Note also that this course (or a similar one) are taught in FCUL for several years and that their contents have been consolidated on the basis of acquired teaching experience.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição oral apoiada por material audiovisual em suporte informático. Exame final teórico e/ou 2 testes parciais: 70 (nota ≥ 10) Realização das séries de exercícios, de trabalhos práticos e apresentação do desenvolvimento de um tema de circulação oceânica na forma de powerpoint: 30 (nota ≥ 10)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expositive presentation based on informatic support. Final exam and/or 2 partial tests: 70 (nota ≥ 10) Accomplishment of series of practical exercises, numerical treatment of data and presentation of a subject on ocean circulation in a powerpoint format: 30 (nota ≥ 10)

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

Procura-se assegurar a coerência entre as metodologias e os objetivos de aprendizagem assegurando que as melhores práticas, metodologias de ensino e a bibliografia recomendada nas instituições de ensino de referência são adoptadas no nosso Mestrado. Note-se ainda que esta unidade curricular (ou semelhante) é lecionada na FCUL há já muitos anos e que os

respectivos conteúdos têm vindo a ser consolidados com base na experiência de docência adquirida.

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

We ensure consistency between the methodologies and learning objectives ensuring that the best practices, teaching methods and the recommended bibliography in reference educational institutions are adopted in our MSc. It should be noted most of these courses are taught in FCUL for several years and that their contents have been consolidated on the basis of acquired teaching experience.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- "Geophysical Fluid Dynamics for Oceanographers", J.J. von Schwind, 1980, Prentice-Hall Inc., 307 pp. - Introduction to Physical Oceanography". R.H. Stewart, 2008, Texas A&M University, 345 pp.
http://oceanworld.tamu.edu/resources/ocng_textbook/PDF_files/book.pdf - "Introductory Dynamical Oceanography, 2nd Edition", S. Pond e G.L. Pickard, 1983, Pergamon Press, 329 pp. - "Ocean Circulation", The Open University Course Team, 2nd Edition, 2001, Pergamon Press, 286 pp. - Teorias Clássicas da Circulação dos Oceanos", A.F.G. Fiúza, 1980, Grupo de Oceanografia, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 107 pp.

Mapa X - Geomagnetismo / Geomagnetism

6.2.1.1. Unidade curricular:

Geomagnetismo / Geomagnetism

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Eric Claude Font - 56h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Não existem outros docentes envolvidos

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

- Resultados expectáveis de aprendizagem . Aquisição das bases teórica em Geomagnetismo, paleomagnetismo e magnetismo de rocha . Aprendizagem dos protocolos experimentais em laboratório e dos métodos de trabalho de campo . Relação indirecta com o sector da indústria e da exploração geofísica . Aprendizagem da leitura, interpretação e apresentação de manuscrito científico - Competências a desenvolver: . Matemática, física e geologia . Cultura geral através de pesquisas bibliográficas . Curiosidade e interesse científico

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- Expected results of the course . Acquisition of theoretical bases in geomagnetism, paleomagnetism and rock magnetism . Learning of laboratorial experiments and field work methods . Indirect relation with industry and geophysical exploration . Learning of how to read, interpret and present a scientific paper - Skills to develop: . Mathematics, Physics and Geology . General knowledge through bibliographic researches . Curiosity and scientific interests.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CAMPO MAGNÉTICO DA TERRA TEORIA DE GAUSS PROPRIEDADES MAGNÉTICAS DAS ROCHAS CAMPO MAGNETICO EXTERNO APLICAÇÕES DOS MÉTODOS MAGNETICOS MODELOS DE GEODINAMO

6.2.1.5. Syllabus:

THE EARTH MAGNETIC FIELD GAUSS THEORY MAGNETIC PROPERTIES OF ROCKS EXTERNAL MAGNETIC FIELD APPLICATIONS OF MAGNETIC METHODS THE MODEL OF THE GEODYNAMO

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

A coerência é assegurada pela discussão periódica dos conteúdos entre os grupos de docentes, envolvimento de docentes que trabalham activamente nas respectivas áreas de investigação, pela experiência internacional de grande parte do corpo docente e pelo envolvimento de outros investigadores e profissionais da área. Note-se ainda que esta unidade curricular (ou semelhante) é lecionada na FCUL há já muitos anos e que os respectivos conteúdos têm vindo a ser consolidados com base na experiência de docência adquirida.

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

Consistency is ensured by periodic discussion of the contents among teachers groups, involvement of teachers who actively work in their areas of research, the international experience of much of the teaching staff and the involvement of other researchers and professionals. Note also that this course (or a similar one) are taught in FCUL for many years and that their contents have been consolidated on the basis of acquired teaching experience.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apresentação oral com suporte powerpoint Experiências em laboratório Trabalho de campo, amostragem e orientação de amostras em paleomagnetismo E-learning : <http://webpages.fc.ul.pt/~ecfont/Geomag/Geomagnetismo.htm> Prova Teórica (50%) Prova Trabalhos Práticos (25%) Apresentação de um paper científico (25%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Oral talk based on powerpoint support Laboratorial experiments Field work, sampling and orientation of paleomagnetic samples E-learning : <http://webpages.fc.ul.pt/~ecfont/Geomag/Geomagnetismo.htm> Theoretical test (50%) Pratical work test (25%)

*Presentation of a scientific paper (25%)***6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

Procura-se assegurar a coerência entre as metodologias e os objectivos de aprendizagem assegurando que as melhores práticas, metodologias de ensino e a bibliografia recomendada nas instituições de ensino de referência são adoptadas no nosso Mestrado. Note-se ainda que esta unidade curricular (ou semelhante) é lecionada na FCUL há já muitos anos e que os respectivos conteúdos têm vindo a ser consolidados com base na experiência de docência adquirida.

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

We ensure consistency between the methodologies and learning objectives ensuring that the best practices, teaching methods and the recommended bibliography in reference educational institutions are adopted in our MSc. It should be noted most of these courses are taught in FCUL for many years and that their contents have been consolidated on the basis of acquired teaching experience.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Blakely, R., Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications, Cambridge University Press, USA, 1995. Butler, Robert F., Paleomagnetism: Magnetic Domains to Geologic Terranes, Electronic Edition, pp 1-238, Maio 1998. Cox, A. and R.B. Hart, Plate Tectonics - How it Works, Blackwell Scientific Publications, Palo Alto, California, USA, 1986. Dunlop D.J. & Ö. Özdemir, Rock Magnetism: Fundamentals and Frontiers, Cambridge Univ. Press, New York, pp. 573. 1997. Evans, M.E. and Heller, F., Environmental Magnetism: principles and applications of enviromagnetics, Elsevier Science & Technology Books, pp. 299. 2003. O'Reilly, W, Rock and Mineral Magnetism, Blackie, Chapman and Hall, New Your, USA, pp 1-219, 1984. Reynolds, J M., An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, John Wiley & Sons, 1997, pp 1-796. Tarling DH e Hrouda F, 1993. The Magnetic Anisotropy of Rocks, Chapman and Hall, pp 1-217.

Mapa X - Oceanografia Costeira / Coastal Oceanography**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Oceanografia Costeira / Coastal Oceanography

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Álvaro Júdice Ribeiro Peliz - 56h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Não existem outros docentes envolvidos

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

Transmitir os conceitos e os processos fundamentais que ocorrem na margem oceânica e nas zonas da plataforma continental. Dar a conhecer os fenómenos mais relevantes e a sua dinâmica, bem como a sua interligação com outras áreas de conhecimento e de actividade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The fundamental processes occurring in the ocean margin and shelf seas. The most relevant phenomena will be described and the way they are connected to other fields of reserach.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Camadas limite e camada de Ekman Equações para águas pouco profundas e suas simplificações mais importantes. Teoria da geração de correntes pelo vento Ondas barotrópiucas, onda de Kelvin e ondas topográficas. Fontes deee estratificação, equação de estado e impulsão. Modelos 1D de estratificação e mistura. Número de Richardson. Modelos em camadas e ajustamento geostrófico. Tipificação e natureza das frentes de plataforma e costeiras. Efeito conjunto do vento e densidade. Afloramento e plumas fluviais. Dinâmica da plataforma interna. Circulação em estuários.

6.2.1.5. Syllabus:

Boundary layers and Ekman Layers. The Shallow Water equations. Main simplifications. Theory of wind-forced shelf currents. Barotropic waves. Kelvin and topographic waves. Sources of stratification, equation of state, and the buoyancy frequency. 1D models of stratification and mixing (the Richardson number). Layered models. The geostrophic adjustment. The nature and typification of coastal and shelf fronts. Joint effect of wind and buoyancy forcing. Coastal upwelling and river plumes. The inner-shelf dynamics. Circulation in estuaries.

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

A coerência é assegurada pela discussão periódica dos conteúdos entre os grupos de docentes, envolvimento de docentes que trabalham activamente nas respectivas áreas de investigação, pela experiência internacional de grande parte do corpo docente e pelo envolvimento de outros investigadores e profissionais da área. Note-se ainda que esta unidade curricular (ou semelhante) é lecionada na FCUL há já muitos anos e que os respectivos conteúdos têm vindo a ser consolidados com base na experiência de docência adquirida.

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

Consistency is ensured by periodic discussion of the contents among teachers groups, involvement of teachers who actively work in their areas of research, the international experience of much of the teaching staff and the involvement of other researchers and professionals. Note also that this course (or a similar one) are taught in FCUL for many years and that their

contents have been consolidated on the basis of acquired teaching experience.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino é composto por uma parte teórica onde são expostos os fundamentos da cadeira, pela descrição das equações e soluções fundamentais. Na componente prática os alunos trabalham como modelos numéricos e com análise de dados, que comparam com as soluções teóricas que foram dadas nas aulas. Exames 50%; Aulas práticas 25%; participação nas aulas teóricas e trabalho individual 25%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The fundamental processes are exposed during the theoretical classes, using the main equations and their main solutions. During the practical classes, the students work with simplified numerical models and process data and compare their results with the main theoretical solutions. Exams 50%; practical classes 25%; participation in theoretical classes and individual paper 25%

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

Procura-se assegurar a coerência entre as metodologias e os objectivos de aprendizagem assegurando que as melhores práticas, metodologias de ensino e a bibliografia recomendada nas instituições de ensino de referência são adoptadas no nosso Mestrado. Note-se ainda que esta unidade curricular (ou semelhante) é lecionada na FCUL há já muitos anos e que os respectivos conteúdos têm vindo a ser consolidados com base na experiência de docência adquirida.

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

We ensure consistency between the methodologies and learning objectives ensuring that the best practices, teaching methods and the recommended bibliography in reference educational institutions are adopted in our MSc. It should be noted most of these courses are taught in FCUL for many years and that their contents have been consolidated on the basis of acquired teaching experience.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Cushman-Roisin (1994). Introduction to Geophysical Fluid Dynamics; Kundu, Fluid Mechanics; Csanady (1982); Circulation in the Coastal Ocean. Brink and Robinson Eds., The Sea Vol 10: The Global Coastal Ocean (Chapters of Hill; Simpson; Trowbridge; Chapman and Candela); Kämpf, Advanced Ocean Modeling (exercises); Lentz and Fwееing (2012). The Wind- and Wave-driven Inner-shelf Circulation. Annu. Rev. Marin. Sci. 4:327-343; MacCready and Geyer (2010). Advances in Estuarine Physics. Annu. Rev. Marin. Sci. 2:35-58; Allen et al. 2D upwelling papers. Fong and Geyer (2001); Response of a river plume during an upwelling favorable wind event. JGR, 106, 1067-1084; Austin and Lentz (2002), The inner-shelf response to wind-driven upwelling downwelling, JPO, 32, 2171-2193; Lentz (2001). Influence of stratification on the wind-driven cross-shelf circulation on the north Carolina Shelf. JPO, 31 2749-2760

Mapa X - Prospecção Sísmica / Seismic Exploration

6.2.1.1. Unidade curricular:

Prospecção Sísmica / Seismic Exploration

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Luis Manuel Henriques Marques Matias - 56h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Não existem outros docentes envolvidos

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

Formar os alunos nos fundamentos teóricos e aplicados dos métodos de prospecção sísmica tal como são usados hoje em dia na exploração de hidrocarbonetos e na investigação das camadas mais superficiais da terra.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Teach the theoretical and applied fundamentals of the seismic prospecting methods (reflexion and refraction) as they are used today for hydrocarbon exploration and for the investigation of the shallow layers of the Earth.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Propagação de ondas. O modelo convolucional do traço sísmico. Resolução sísmica. Atenuação. Aquisição de dados sísmicos. Fontes sísmicas e sistemas de registo. Falseamento. Processamento de dados sísmicos de reflexão multi-canal. Teorema da convolução. Sistemas lineares invariantes no tempo. A transformada Z e a transformada discreta de Fourier. Desconvolução. Correções estáticas, NMO e DMO. Análise f-k. Stack. Migração. Armadilhas na interpretação de perfis sísmicos de reflexão quase vertical. O método de refração sísmica. Métodos simples usados em interpretação. O significado geológico das velocidades sísmicas. Sísmica 3D. O método de refração e reflexão grande-ângulo. A interferometria sísmica. O método de AVO/AVA. Atributos sísmicos.

6.2.1.5. Syllabus:

Wave propagation. The convolutional model of a seismic trace. Seismic resolution. Attenuation. Acquisition of seismic data. Seismic sources and recording systems. Aliasing. Processing of multichannel seismic data. Convolution theorem. Linear systems. Z transform and the discrete Fourier Transform. Deconvolution. Static corrections, NMO and DMO corrections. f-k analysis. Migration. Pitfalls in seismic interpretation. The seismic refraction method. Simple methods for interpretation of

retraction data. The geological meaning of seismic velocities. The 3D seismic reflection method. The retraction and wide-angle reflexion method. Seismic interferometry. The AVO/AVA method and seismic attributes.

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

A coerência é assegurada pela discussão periódica dos conteúdos entre os grupos de docentes, envolvimento de docentes que trabalham activamente nas respectivas áreas de investigação, pela experiência internacional de grande parte do corpo docente e pelo envolvimento de outros investigadores e profissionais da área. Note-se ainda que esta unidade curricular (ou semelhante) é lecionada na FCUL há já muitos anos e que os respectivos conteúdos têm vindo a ser consolidados com base na experiência de docência adquirida. São desenvolvidos vários conceitos no âmbito da Prospeção Sísmica, satisfazendo assim os principais objectivos da cadeira.

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

Consistency is ensured by periodic discussion of the contents among teachers groups, involvement of teachers who actively work in their areas of research, the international experience of much of the teaching staff and the involvement of other researchers and professionals. Note also that this course (or a similar one) are taught in FCUL for many years and that their contents have been consolidated on the basis of acquired teaching experience. The topics developed during the classes are in agreement with the main objectives of this course

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são essencialmente expositivas, com recurso a transparentes e a apresentações em PowerPoint. As aulas teóricas práticas (TP) são demonstrativas, usando o programa SPW. As aulas TP requerem o uso de computador por parte dos alunos. Exame teórico - 50% Avaliação prática - 50%, realização de um trabalho e respectivo relatório.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes consist on lectures using transparencies and PowerPoint presentations as support. The practical classes (PC) consist on demonstrations using the software SPW. All PC classes require the use of laptop computers by the students. Theoretical exam: 50% Practical evaluation (50%): report on the processing of one seismic line

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

Procura-se assegurar a coerência entre as metodologias e os objectivos de aprendizagem assegurando que as melhores práticas, metodologias de ensino e a bibliografia recomendada nas instituições de ensino de referência são adoptadas no nosso Mestrado. Note-se ainda que esta unidade curricular (ou semelhante) é lecionada na FCUL há já muitos anos e que os respectivos conteúdos têm vindo a ser consolidados com base na experiência de docência adquirida.

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

We ensure consistency between the methodologies and learning objectives ensuring that the best practices, teaching methods and the recommended bibliography in reference educational institutions are adopted in our MSc. It should be noted most of these courses are taught in FCUL for many years and that their contents have been consolidated on the basis of acquired teaching experience.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Sheriff, R.E. and Geldart, L.P., 1995. Exploration Seismology (2nd edition), Cambridge University Press, 592pp. Hatton, L., Worthington, M.H., Makin, J., 1986. Seismic Data Processing, Theory and Practice, Blackwell. Yilmaz, Oz, 2001. Seismic Data Analysis (vol.1): Processing, Inversion and Interpretation of Seismic Data (2nd edition), Investigations on Geophysics, Vol 10, SEG Young, Roger A. (2006). A Lab Manual of Seismic Processing, EAGE Publications.

Mapa X - Camadas Limites Planetárias/Planetary Bondary Layers

6.2.1.1. Unidade curricular:

Camadas Limites Planetárias/Planetary Bondary Layers

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Não ativa 2015/16

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Não existem outros docentes envolvidos

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

Esta disciplina versa sobre as propriedades e processos nas camadas limites atmosférica e oceânica. A disciplina focar-se-á nos principais processos físicos que têm lugar nas camadas limites referidas, tais como os turbulentos e convectivos, e a interacção com a superfície. Na camada limite atmosférica abordar-se-ão também os processos associados às nuvens e à dispersão de poluentes.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course deals with the properties and processes in layers atmospheric and oceanic boundaries. The subject will focus on the main physical processes that take place in those layers limits, such as convective and turbulent, and the interaction with the surface. In atmospheric boundary layer also will address them processes associated with clouds and the dispersion of pollutants.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 - Teorias da camada limite atmosférica e oceânica.
 Equações de Reynolds. Camada de superfície. Camada de Ekman.
 Teoria de Monin-Obukhov. Teoria da semelhança de Rossby.
 2 - Turbulência.
 Fechos de 1ª ordem e ordem superior.
 Energia cinética turbulenta. Número de Richardson.
 Hipótese de Taylor. Espectros. Teoria de Kolmogorov.
 Resultados empíricos: PBL instável, neutra e estável.
 3 - Dispersão na camada limite.
 Equação da difusão turbulenta. Soluções particulares.
 Método lagrangiano de Taylor. Modelos estocásticos lagrangianos.
 4 - Equações de balanço da superfície e processos de transferência.
 Condições fronteira: balanço energético e determinação dos fluxos
 Características aerodinâmicas da superfície.
 Forçamento de mesoscala: efeitos topográficos e de variações da superfície.
 5 - Nuvens
 Nuvens de Camada Limite. Dinâmica de Cumulus.
 Nuvens Orográficas.
 Interação da camada limite com a convecção profunda.
 Parametrização de nuvens em modelos atmosféricos.

6.2.1.5. Syllabus:

1 - Theories of atmospheric and oceanic boundary layers.
 Reynolds equations. Surface layer. Ekman layer.
 Monin-Obukhov theory. The similarity theory of Rossby.
 2 - Turbulence. 1st order and higher order closers.
 Turbulent kinetic energy. Richardson number.
 Taylor hypothesis. Spectra. Kolmogorov theory.
 Empirical results: PBL unstable, neutral and stable.
 3 - dispersion in the boundary layer.
 Equation of turbulent diffusion. Particular solutions.
 Taylor Lagrangian method. Stochastic Lagrangian models.
 4 - the surface balance equations and transfer processes.
 Boundary conditions: energy balance and determination of flows
 Characteristics of aerodynamic surface.
 Forcing mesoscale: topographic effects and surface variations.
 5 - Clouds. Cloud Boundary Layer. Cumulus dynamics.
 Orographic clouds.
 Interaction of the boundary layer with the deep convection.
 Parameterization of clouds in atmospheric models.

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

A coerência é assegurada pela discussão periódica dos conteúdos entre os grupos de docentes, envolvimento de docentes que trabalham activamente nas respectivas áreas de investigação, pela experiência internacional de grande parte do corpo docente e pelo envolvimento de outros investigadores e profissionais da área. Note-se ainda que esta unidade curricular (ou semelhante) é lecionada na FCUL há já muitos anos e que os respectivos conteúdos têm vindo a ser consolidados com base na experiência de docência adquirida.

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

Consistency is ensured by periodic discussion of the contents among teachers groups, involvement of teachers who actively work in their areas of research, the international experience of much of the teaching staff and the involvement of other researchers and professionals. Note also that this course (or a similar one) are taught in FCUL for many years and that their contents have been consolidated on the basis of acquired teaching experience.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição oral apoiada por material audiovisual em suporte informático. Visualização de simulações laboratoriais ilustrativas de alguns dos processos físicos em estudo. Resolução de exercícios recorrendo a aplicações informáticas. Utilização da plataforma "moodle" de e-learning na interação aluno-docente e na disponibilização de documentos de apoio às aulas.
 Exame final teórico e/ou 2 testes intercalares (70%) Realização das séries de exercícios e trabalhos práticos propostos (30%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Oral lectures supported by audiovisual material in electronic format. Laboratory experiments. Resolution of exercises using computer tools. Use of the e-learning platform "moodle" on student-teacher interaction and as a repository of classes' supporting documents: <http://moodle.ciencias.ulisboa.pt/2>
 Partial tests and/or a final exam (70%) Information on the practical component (30%)

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

A aquisição pelos alunos dos conhecimentos teóricos necessários à compreensão dos processos físicos relevantes para a dinâmica das camadas limites da Atmosfera e do Oceano, é assegurada através de: (i) exposição oral dos conceitos teóricos, com incentivo à participação dos alunos na sala de aula; (ii) indicação de bibliografia apropriada e disponibilização dos documentos preparados pelo docente no apoio à exposição oral. O desenvolvimento da capacidade dos alunos em aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos na análise de fenómenos atmosféricos ou oceânicos, é promovido nas aulas teórico-práticas através da resolução de exercícios propostos e, da realização de trabalhos que envolvem a utilização de simulações numéricas ilustrativas de alguns dos processos físicos em estudo. A evolução da aprendizagem realizada pelos alunos é

verificada através do contacto estabelecido em ambiente de aula e, ainda, através da realização de trabalhos práticos (aulas teórico-práticas) e de 2 testes intermédios de avaliação.

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

The acquisition by students of the theoretical knowledge necessary for understanding the physical processes relevant to the boundary layer dynamics of Atmosphere and Ocean, is ensured through: (i) oral presentation of theoretical concepts, encouraging students participation in the classroom; (ii) indication of appropriate bibliography and making accessible teacher's documents prepared for supporting the oral presentation. The development of students' ability to apply the acquired theoretical knowledge in the analysis of atmospheric or oceanic phenomena, is promoted in the theoretical-practical lessons through resolution of proposed exercises and by carrying out practical assignments that involve the use of numerical simulations representative of some of the physical processes in study. The student's learning evolution is checked through the contact established in class, and also, through practical work (theoretical-practical lessons) and 2 intermediate evaluation tests.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- G. T. Csanady (1973) *Turbulent diffusion in the environment*, D. Reidel Publishing Company.
- R. Houze (1993) *Cloud Dynamics*, Academic Press.
- H. A. Panofsky & J. A. Dutton (1984) *Atmospheric turbulence*, Wiley Interscience.
- O. M. Phillips (1977) *The dynamics of the upper ocean*, Cambridge University Press.
- R. R. Rogers (1979) *A Short Course in Cloud Physics*, Pergamon Press.
- R. B. Stull (1988) *An Introduction to Boundary Layer Meteorology*, Kluwer Academic Publishers.
- G. Vallis (2006) *Atmospheric and Oceanic Fluid Dynamics*, Cambridge University Press

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adequação das metodologias de ensino e das didáticas aos objetivos de aprendizagem das unidades curriculares.

O ciclo de estudos é composto por UCs com conteúdos maioritariamente do tipo teórico (T) ou prático (PL), com as metodologias de ensino adequadas ao tipo de aula. As sessões T correspondem, geralmente, a aulas do tipo expositivas integradas com apresentação e discussão de resultados científicos publicados. Em algumas UCs os alunos preparam e apresentam seminários sobre diferentes temas para os colegas e docentes que participam na UC. As aulas PL correspondem à execução de protocolos experimentais realizados com supervisão dos docentes e subsequente análise e interpretação dos resultados. Todo o material e equipamento para execução de cada protocolo é fornecido pelo docente para que os trabalhos possam ser desenvolvidos individualmente ou em grupos de três alunos. Em alguns casos a preparação de um relatório sobre um trabalho realizado é obrigatória. Textos de apoio, slides e protocolos são disponibilizados geralmente através da plataforma moodle.

6.3.1. Suitability of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

In this study cycle the courses content is mostly of the theoretic type (T) or practical type (PL), and the teaching methodologies are appropriate to each class. The subjects discussed in theoretic classes usually integrate the presentation of concepts and the discussion of published scientific results. In some courses the students prepare and present seminars on different themes for colleagues and teachers participating in the course. Experimental classes are in laboratory and correspond to the execution of experimental protocols carried out under supervision of teachers with analysis and interpretation of results. All material and equipment for execution of each protocol is provided so that the student can develop the work individually or in groups of three students. In some cases the preparation of a report on the experiments is mandatory. Supporting texts, slides and protocols are made available generally through the moodle platform.

6.3.2. Formas de verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

A organização dos cursos por ciclos é semestral, correspondendo cada semestre a 30 ECTS e 1 ano a 60 ECTS. Por decisão do Senado da UL, 1 ECTS corresponde a 28h de trabalho de um estudante. Pressupõe-se assim que 1 ano de trabalho corresponde a 1680h.

A avaliação destas condições foi realizada em Ciências através de inquéritos dirigidos aos alunos e aos docentes aquando da adequação dos cursos ao processo de Bolonha, nos quais os alunos foram diretamente inquiridos sobre a distribuição do tempo de trabalho que foi necessário para que tivessem concluído com sucesso as diferentes disciplinas que frequentaram, e os docentes sobre a estimativa que faziam para o mesmo tempo de trabalho.

Este é um assunto discutido e cuidadosamente pensado em cada reestruturação, principalmente quando se propõem mudanças estruturais no plano curricular.

6.3.2. Means to check that the required students' average work load corresponds the estimated in ECTS.

The program is organized in semesters, each corresponding to 30ECTS. An academic year is composed by 60ECTS. By decision of the Senate of the UL, 1 ECTS is by definition equivalent to 28h of work of a student. It is assumed that a year's work corresponds to 1680 h. The evaluation of this conditions was done in FCUL through a survey directed to students and teachers when programs were rearranged according to the Bologna process. In these surveys students were directly asked about the amount of working time that was necessary to have successfully completed different disciplines, and an estimative for this working time was also asked to the teachers.

This is a subject discussed and carefully thought of every restructuring, especially when they propose structural changes in the curriculum.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

Para garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é realizada em função dos objetivos de cada Unidade Curricular, os conteúdos de cada UC são avaliados em datas diferentes de acordo com as normas e calendário de exames definido pela FCUL. No actual mestrado a diversidade de matérias e docentes implica também uma maior

diversidade nos métodos de avaliação. Em geral os docentes avaliam separadamente a componente teórica da prática usando exames e testes, bem como trabalhos individuais ou de grupo. Em geral a componente prática é avaliada por um conjunto de relatórios ou exposição dos resultados por parte dos alunos. A escolha de cada docente é livre embora as formas adaptadas na prática não sejam muitos diferentes umas das outras não havendo, por isso, necessidade de impor normas e controlo sobre esse aspecto.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

To ensure that the assessment of the student learning is performed in the objective function of each Curricular Unit, the each UC content are evaluated on different dates according to the rules and exams schedule defined by FCUL. In the current master the diversity of materials and teachers also implies a greater diversity in valuation methods. In general teachers separately evaluate the theoretical practice component using examinations and tests, as well as individual or group. And general practice is evaluated by a set of reports or disclosure of the results by the students. The choice of each teacher is free although the forms adapted in practice not many different from each other and there is no need to impose standards and control over these aspects.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em atividades científicas.

A maior parte dos docentes que leccionam as aulas práticas estão inseridos em laboratórios e projectos, e como tal, estão cientificamente activos, proporcionando aos alunos a experimentação com instrumentação, tecnologias e métodos consistentes com a prática científica actual, despertando o interesse dos alunos pela actividade científica.

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

Most of the practical lessons and methodologies are given by teachers entered in laboratories and projects, and as such, scientifically active, providing students experimenting with instrumentation technologies and methods consistent with current scientific practice awakening his interest in scientific activity.

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º diplomados / No. of graduates	10	4	3
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	8	4	3
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	1	0	0
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	1	0	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respetivas unidades curriculares.

Não existem diferenças significativas entre áreas científicas e unidades curriculares no que diz a sucesso escolar.

7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.

There are no significant differences between the areas and disciplines

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de ações de melhoria do mesmo.

No passado recente não houve um acompanhamento em termos de sucesso escolar, uma vez que o insucesso não se afigura com um problema importante.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

There has been no monitoring of academic success since this was not an issue of concern.

7.1.4. Empregabilidade.

7.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de atividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study programme's area.	100
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de atividade / Percentage of graduates that obtained employment in other	

7.2. Resultados das atividades 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 respetiva classificação (quando aplicável).

*Instituto Dom Luiz, Laboratório Associado
Centro de Investigação do Mar e do Ambiente MARE*

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study programme and its mark (if applicable).

*Instituto Dom Luiz, Laboratório Associado
Centro de Investigação do Mar e do Ambiente MARE*

7.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, livros ou capítulos de livros, relevantes para o ciclo de estudos.

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/f0eb05ae-04a7-7fef-467e-562514e11e54>

7.2.3. Mapa-resumo de outras publicações relevantes, designadamente de natureza pedagógica:

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/f0eb05ae-04a7-7fef-467e-562514e11e54>

7.2.4. Impacto real das atividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

O Mestrado em Ciências Geofísicas forneceu ao longo dos últimos anos um número de especialistas e jovens investigadores para empresas, sector público e mundo Universitário de Investigação.

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

The Masters in Geophysical Sciences has provided over the past few years a number of experts and young researchers to business, public sector and University research.

7.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

As atividades científicas e tecnológicas dos docentes envolvidos neste ciclo de estudos são realizadas no âmbito de projetos de investigação desenvolvidos em parceria com outras instituições nacionais e internacionais. O financiamento nacional provém, entre outros, da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) e de projetos no âmbito do Quadro de Referência Estratégica Nacional (QREN).

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

Scientific and technological activities of the teachers carried out under research projects developed in partnership with other national and international institutions. National funding comes from, among others, the Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) projects under the Quadro de Referência Estratégica Nacional (QREN).

7.2.6. Utilização da monitorização das atividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

A monitorização das atividades científicas e tecnológicas desenvolvidas pelos docentes é efetuada através do Regime de Avaliação de Docentes (RADD) e da avaliação dos projetos em que estão envolvidos. O reconhecimento do valor da atividade científica está patente no convite para integrar, por exemplo, equipas editoriais e de revisores de revistas internacionais. Cada docente procede a uma autoavaliação do seu trabalho no sentido de fazer uma gestão adaptativa das unidades curriculares em que participa tendo em vista o interesse na discussão de assuntos atuais e que possam servir como temas de dissertação a oferecer aos alunos.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

Monitoring of scientific and technological activities developed by teachers is made through the Regime de Avaliação de Docentes (RADD) and evaluation of the projects they are involved. Recognition of the value of scientific activity is reflected in the invitation to join, for example, editorial teams and international magazines reviewers. Each teacher shall conduct a selfassessment of their work in order to make adaptive management of their participation in the courses in view of the interest in discussion of current issues that can also work as dissertation topics to the students.

7.3. Outros Resultados

Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

7.3.1. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos.

A integração dos estudantes em projectos activos na FCUL, tem permitido que estes, através das suas dissertações tenham tido um contributo importante para os projectos ou em estágios em que estejam inseridos nas diversas áreas das Ciências Geofísicas, nas suas vertentes mais fundamentais e aplicadas, incluindo análises de risco, prospecção, ligação a outros sectores como energias alternativas e ambiente, havendo um leque muito diverso de aplicações em que as dissertações de Mestrado se têm concentrado.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training in the main scientific area(s) of the study programme.

The integration of students in active projects in FCUL , has allowed these through their dissertations have had an important contribution to the projects or training courses in which they are placed in different areas of Geophysical Sciences , in its most fundamental aspects and applied including analyzes of risk prospecting connection to other sectors such as alternative energy and environment , with a very diverse range of applications in which the Master's dissertations have focused .

7.3.2. Contributo real dessas atividades para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a ação cultural, desportiva e artística.

Muitos destes trabalhos possibilitaram publicações científicas ou desenvolvimentos pontuais de metodologias, e ou participações an trabalhos de campo no âmbito de prestações de serviço integradas em projectos da FCUL.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

Many of these works have enabled scientific publications or one-off development methodologies , and an equity or field work under service provision integrated into projects FCUL .

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a Instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

Anualmente são elaboradas por Ciências um conjunto de publicações destinadas a promover a Instituição e os seus ciclos de estudos. Os stakeholders e os opinion makers têm assim ao seu dispor um conjunto de informações atualizadas sobre o acesso, as funções, principais empregadores e saídas profissionais dos cursos de Ciências. Estas brochuras são distribuídas gratuitamente em feiras e certames especializados (nacionais e internacionais), escolas secundárias, empresas, etc, sendo igualmente disponibilizadas em formato digital

7.3.3. Suitability of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.

FCULisboa produces every year a set of publications to promote the institution and its study programs. Stakeholders and opinion makers have at their disposal a set of updated information of access, functions, major employers and career opportunities of our study programs. These brochures are distributed free in shows and specialized fairs (national and international), secondary schools, companies, etc., and is also available in digital format

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Percentage of foreign students enrolled in the study programme	14
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	8
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	0
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	0
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)	0

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

Este ciclo de estudos é único no País, com estas três áreas de especialização.

Os docentes estão integrados em centros de investigação de excelência nas respectivas áreas de investigação sendo estes leaders a nível nacional e com um elevado nível de internacionalização.

A longa experiência da maior parte do corpo docente e a capacidade de atrair investigadores de elevado nível (externos ou contratados temporariamente no âmbito das actividades dos centros de investigação) que colaboram na docência e na orientação de alunos.

A existência permanente de projectos de investigação que permitem uma integração dos estudantes a nível das dissertações em ambientes de investigação de nível internacional e em laboratórios bem equipados.

8.1.1. Strengths

This study cycle is unique in the country, with these three areas.

Teachers are integrated into research centers of excellence in their areas of research and these leaders at national level and with a high level of internationalization.

The long experience of most of the faculty and the ability to attract high level researchers (external or temporary contracts within the activities of research centers) who collaborate in teaching and guiding students.

The continued existence of research projects that allow integration of students at the level of the dissertations in world-class research environments and well-equipped laboratories .

8.1.2. Pontos fracos

- 1) *Dificuldade em atrair alunos com a qualidade desejável para prosseguir uma carreira científica e técnica ao nível da formação proferida pelo MCG.*
- 2) *Fraco recrutamento de alunos que não tenham feito o primeiro ciclo em Meteorologia, Oceanografia e Geofísica existente na faculdade.*
- 3) *Reduzido grau de especialização dos ramos existentes na actual estrutura do ciclo de estudos. A única diferenciação entre os ramos é feita a nível da dissertação. Isto é apontado como um dos principais problemas e falta de motivação dos alunos.*
- 4) *Progressivo desfasamento da estrutura do ciclo de estudos relativamente à procura e disponibilidade de oferta de oportunidades e disponibilidade do corpo docente.*
- 5) *Elevado número de unidades curriculares que os alunos têm de realizar por semestre.*
- 6) *Dificuldade de renovação do corpo docente com contrato permanente. Várias unidades curriculares dependem da colaboração de Investigadores sem contrato permanente, isto é sem poder assegurar a lecionação das mesmas no futuro próximo.*

8.1.2. Weaknesses

- 1) *The difficulty in attracting students with a quality desirable to pursue a scientific career and technical at the level of training given by MCG.*
- 2) *Poor recruitment of students who have not done the first cycle in Meteorology, Oceanography and Geophysics existing in college.*
- 3) *The low degree of specialization of existing branches in the current structure of the course. The only difference between the branches is made within the dissertation. This is touted as one of the main problems and lack of motivation of students.*
- 4) *The progressive lag structure of the course of study on the demand and availability of business opportunities and availability of faculty.*
- 5) *The high number of courses that students have to carry out every six months.*
- 6) *The difficulty of renewal of the teaching staff with permanent contract. The dependence of various courses of the Research collaboration without permanent contract, that is unable to ensure lecionação the same in the near future.*

8.1.3. Oportunidades

Uma crescente consciência social para os problemas associados às ciências da Terra, em particular do Clima e de riscos naturais, bem como um foco nas áreas de alterações globais enunciado como um dos desafios sociais centrais do H2020.

A existência de um terceiro ciclo de estudos no mesmo departamento, com objectivos de formação avançada nas mesmas áreas do MCG, com bolsas de estudo financiadas.

Tem-se verificado nos últimos 3 anos a frequência de alguns alunos Europeus, facto que indica alguma projeção internacional do MCG e que, em conjugação com a necessária promoção no espaço lusófono (particularmente Brasil) poderá assegurar mais alunos no futuro.

8.1.3. Opportunities

A growing social awareness of the problems related to the earth sciences , in particular the climate and natural hazards as well as a focus on areas of global change statement as a core societal challenges of H2020 .

The existence of a third cycle of studies in the same department , with advanced training objectives in the same areas of the MCG , with funded scholarships.

There has been over the past three years the frequency of some European students , a fact that indicates some international projection of the MCG and, in conjunction with the necessary promotion in the Lusophone space (particularly Brazil) will ensure more students in the future.

8.1.4. Constrangimentos

A falta de flexibilidade no que diz respeito às adaptações necessárias e urgentes no ciclo de estudos, associada a processos mais rígidos e burocráticos na avaliação e programação dos ciclos de estudos.

As dificuldades crescentes na renovação do corpo docente por maiores constrangimentos financeiros.

Possível redução da procura por parte de alunos com menor disponibilidade financeira.

8.1.4. Threats

Lack of flexibility with regard to the necessary and urgent changes in the cycle of studies , associated with more rigid and bureaucratic processes in the assessment and programming cycles.

The increasing difficulties in the renewal of faculty by major financial constraints.

Possible reduction in demand from students with less financial availability.

9. Proposta de ações de melhoria

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

- 1) *Alteração significativa nos percursos formativos e estrutura curricular do Mestrado (é explicada numa secção específica) (pontos fracos nº 3, 4 e 5)*
- 2) *Promover um maior envolvimento de Investigadores dos centros de Investigação da área de CG nas actividades de formação. (ponto fraco nº 6)*
- 3) *Desenvolvimento de uma estratégia para uma maior integração dos alunos no ambiente e actividades de investigação. (ponto fraco nº1)*
- 4) *Desenvolvimento de uma estratégia para promover o MCG para o exterior e entre os alunos do primeiro ciclo. Nesse sentido, todas as unidades curriculares devem ser tendencialmente oferecidas também em língua inglesa. (ponto fraco nº2)*

9.1.1. Improvement measure

- 1) *Significant change in the training courses and Master 's curriculum (is explained in a separate section) (weaknesses nº 3, 4 and 5)*
- 2) *Foster a greater involvement of other researchers in the fields of CG from our research centers in training activities . (weakness nº 6)*
- 3) *Developing a strategy for further integration of students in the field and research activities.(weakness nº 1)*
- 4) *Developing a strategy to promote the MCG abroad and among students of the first cycle . In this sense, all units must be tended also offered in English.(weakness nº 2)*

9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

- 1) *A reforma curricular do ciclo de estudos tem prioridade alta e deve ser feita logo após a autorização da A3ES. Prevê-se que esta possa entrar em pleno funcionamento no período 2016-2017. Algumas medidas serão tomadas já no decorrer do próximo ano dentro daquilo que não dependa das deliberações da A3ES.*
- 2) *O envolvimento de um maior número de Investigadores nas actividade de formação do MCG é de prioridade média e terá início no momento de aplicação das alterações ao ciclo de estudos agora solicitadas.*
- 3) *Prioridade alta: no decorrer do presente ano letivo.*
- 4) *O desenvolvimento de acções visando uma promoção externa do MCG utilizando os veículos próprios da Faculdade bem como as valências dos próprios centros de Investigação, é de prioridade alta, e terá início já durante este ano lectivo.*

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

- 1) *Curriculum reform of the course has high priority and should be done immediately after the authorization of A3ES . It is anticipated that it may become fully operational in the period 2016-2017 . Some measures are already taken over the next year in what does not depend on decisions of A3ES .*
- 2) *The involvement of a greater number of researchers in the MCG training activity is of medium priority and will start at the time of application of the amendments to the cycle of studies now required .*
- 3) *High priority: present year.*
- 4) *The development of actions to an external promotion of MCG using the College 's own vehicles as well as the valences of their own research centers, is a high priority , and will start already during this school year .*

9.1.3. Indicadores de implementação

- 1) *Auto-avaliação sobre o funcionamento de MCG por parte dos alunos e docentes realizada numa base anual, com o objectivo de avaliar a eficiência das medidas propostas.*
- 2) *Número de investigadores dos centros de Investigação da área de CG nas actividades de formação.*
- 3) *Número de alunos integrados em ambiente e actividades de investigação.*
- 4) *Números de candidatos de MOG ao Mestrado; número de candidatos externos à FCUL ao Mestrado; número de u.c. lecionadas em inglês.*

9.1.3. Implementation indicators

- 1) *Self-assessment on the functioning of MCG by students and teachers held an annual basis in order to assess the effectiveness of the proposed measures.*
- 2) *Number of researchers in the fields of CG from our research centers in training activities.*

3) Number of studentes integrated in in the field and research activities.

4) Number of MOG students; Number of external students applying to Master; number of c.u.in english

10. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1.1. Síntese das alterações pretendidas

As alterações pretendidas seguem as linhas fundamentais:

Diminuir o número de unidades curriculares que o aluno tem de frequentar por semestre.

Junção de dois ramos com formação muito próxima (Meteorologia e Ocenografia) e criando uma distinção clara com o ramo de Geofísica interna, possibilitando a este último uma maior flexibilidade em termos de opções visando a procura de estudantes com percursos diferentes (Geofísica e Geologia).

Tornar o ciclo de estudos auto-suficiente.

Introduzir uma maior componente prática nas unidades curriculares.

Adaptar os currículos à procura, à disponibilidade de oportunidades e à disponibilidade do corpo docente.

Aumentar o número de créditos e relevância da dissertação.

10.1.1. Synthesis of the intended changes

The proposed amendments follow the basic lines :

Reduce the number of courses that the student has to attend in a semester .

Junction of two branches with very close backgrounds (Meteorology and Ocenografia) and creating a clear distinction with Solid Earth Geophysics branch, allowing the latter greater flexibility in terms of options aimed at looking for students with different backgrounds (Geology and Geophysics) .

Making a self-contained cycle of studies.

Introduce a larger practical component in the courses .

Adaptation of curricula to demand and availability of opportunities and the availability of faculty.

Increase the number of credits and relevance of the dissertation.

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)

Mapa Meteorologia e Oceanografia

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

Ciências Geofísicas

10.1.2.1. Study programme:

Geophysical Sciences

10.1.2.2. Grau:

Mestre

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

Meteorologia e Oceanografia

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

Meteorology and Oceanography

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Ciências da Terra	CTERRA (ECTS opt: 0-12)	108	0

Qualquer Area (2 Items)	QA (ECTS opt: 0-12)	0 108	0 0
----------------------------	---------------------	----------	--------

Mapa Geofísica Interna

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:
Ciências Geofísicas

10.1.2.1. Study programme:
Geophysical Sciences

10.1.2.2. Grau:
Mestre

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

10.1.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Solid Earth Geophysics

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Ciências da Terra	CTERRA (ECTS opt: 0-18)	102	0
Qualquer Área (2 Items)	QA (ECTS opt: 0-18)	0 102	0 0

10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII - Meteorologia e Oceanografia - 1º-ano/1ºSemestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Ciências Geofísicas

10.2.1. Study programme:
Geophysical Sciences

10.2.2. Grau:
Mestre

10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Meteorologia e Oceanografia

10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Meteorology and Oceanography

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º-ano/1ºSemestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
1º-year/1ºSemester

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unitades 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)
Diâmica da Atmosfera e do Oceano	CTERRA	Sem	252	T-28;PL42	9	obrigatória
Circulação Oceânica	CTERRA	Sem	252	T-28;PL-42	9	obrigatória
Hidrologia	CTERRA	Sem	168	T-28;TP-28	6	obrigatória
Opção (4 Items)	QA	Sem	168	-	6	optativa

Mapa XII - Meteorologia e Oceanografia - 1º Ano / 2º Semestre**10.2.1. Ciclo de Estudos:***Ciências Geofísicas***10.2.1. Study programme:***Geophysical Sciences***10.2.2. Grau:***Mestre***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Meteorologia e Oceanografia***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Meteorology and Oceanography***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º Ano / 2º Semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***1year / 2 Semestre***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)
Meteorologia Sinóptica e Previsão do Tempo	CTERRA	Sem	252	T-28;PL-42	9	obrigatória
Mesoescala Oceânica	CTERRA	Sem	252	T-28;PL-42	9	obrigatória
Variabilidade e Alterações Climáticas	CTERRA	Sem	168	T-28:TP-28	6	obrigatória
Opção	QA	Sem	168	-	6	optativa
(4 Items)						

Mapa XII - Meteorologia e Oceanografia - 2º Ano**10.2.1. Ciclo de Estudos:***Ciências Geofísicas***10.2.1. Study programme:***Geophysical Sciences***10.2.2. Grau:***Mestre***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Meteorologia e Oceanografia***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Meteorology and Oceanography***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º Ano***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***2 year***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares /	Área Científica /	Duração /	Horas Trabalho /	Horas Contacto /	ECTS	Observações /
-------------------------	-------------------	-----------	------------------	------------------	------	---------------

Curricular Units	Scientific Area (1)	Duration (2)	Working Hours (3)	Contact Hours (4)	ECTS	Observations (5)
Camadas Limites Planetárias	CTERRA	Sem (1º Sem)	168	T-28;TP-28	6	Obrigatória
Dissertação/Projecto (2 Items)	CTERRA	Anual	1512	OT-56	54	Obrigatória

Mapa XII - Geofísica Interna - 1º ano / 1º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Ciências Geofísicas

10.2.1. Study programme:
Geophysical Sciences

10.2.2. Grau:
Mestre

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

10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Solid Earth Geophysics

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano / 1º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
1 year / 1 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)
Sismologia	CTERRA	Sem	252	T-28;PL-42	9	obrigatória
Geomagnetismo	CTERRA	Sem	252	T-28;PL-42	9	obrigatória
Tectonofísica	CTERRA	Sem	168	T-28;PL-28	6	obrigatória
Opção	QA	Sem	168	-	6	optativa

Mapa XII - Geofísica Interna - 1º ano / 2º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Ciências Geofísicas

10.2.1. Study programme:
Geophysical Sciences

10.2.2. Grau:
Mestre

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

10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Solid Earth Geophysics

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano / 2º semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
1 year / 2 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)
Prospecção Sísmica	CTERRA	sem	168	T-28;PL-28	6	obrigatória
Prospecção Geofísica	CTERRA	sem	168	T-28;PL-28	6	obrigatória
Seminário em Geofísica Interna	CTERRA	sem	168	S-14	6	obrigatória
Opção	QA	sem	168	-	6	opcional
Opção	QA	sem	168	-	6	opcional

(5 Items)

Mapa XII - Geofísica Interna - 2º ano**10.2.1. Ciclo de Estudos:***Ciências Geofísicas***10.2.1. Study programme:***Geophysical Sciences***10.2.2. Grau:***Mestre***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Geofísica Interna***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Solid Earth Geophysics***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º ano***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd year***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)
Problema Inverso em Geofísica	CTERRA	Sem (1º Semestre)	168	T-28;PL-28	6	obrigatória
Dissertação/Projecto	CTERRA	Anual	1512	OT-56	54	obrigatória

(2 Items)

Mapa XII - Optativas da área de especialização em Meteorologia e Oceanografia - 1º ano**10.2.1. Ciclo de Estudos:***Ciências Geofísicas***10.2.1. Study programme:***Geophysical Sciences***10.2.2. Grau:***Mestre***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Optativas da área de especialização em Meteorologia e Oceanografia***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Options of the specialization area in Meteorology and Oceanography***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano*

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:*1st Year***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)
Introdução ao Oceano e Atmosfera	CTERRA	Semestral	168	T:28	6	Optativa
Métodos Matemáticos e Análise de Dados	CMAT	Semestral	168	T:28; TP:28	6	Optativa
Deteção Remota do Ambiente Natural	ETG	Semestral	168	T:28; PL:28	6	Optativa
Opção Livre	QA	Semestral	168	-	6	Optativa

(4 Items)

Mapa XII - Optativas da área de especialização em Ciências Geofísicas - 1º ano**10.2.1. Ciclo de Estudos:***Ciências Geofísicas***10.2.1. Study programme:***Geophysical Sciences***10.2.2. Grau:***Mestre***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Optativas da área de especialização em Ciências Geofísicas***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Options of the specialization area in Solid Earth Geophysics***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***1st Year***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)
Introdução à Geofísica Interna	CTERRA	Semestral	168	T:28	6	Optativa
Métodos Matemáticos e Análise de Dados	CMAT	Semestral	168	T:28; TP:28	6	Optativa
Hidrologia	CTERRA	Semestral	168	T:28; TP:28	6	Optativa
Dinâmica de Bacias Sedimentares	CTERRA	Semestral	168	T: 28; PL:28	6	Optativa
Geodesia Espacial	ETG	Semestral	168	T:28; PL:28	6	Optativa
Risco e Engenharia Sísmica	CTERRA	Semestral	168	T:28; PL:28	6	Optativa
Deteção Remota do Ambiente Natural	ETG	Semestral	168	T:28; PL:28	6	Optativa
Variabilidade e Alterações Climáticas	CTERRA	Semestral	168	T:28; TP:28	6	Optativa
Opção Livre	QA	Semestral	168	-	6	Optativa

(9 Items)

10.3. Fichas curriculares dos docentes**Mapa XIII - Virgílio De Brito Mendes****10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Virgílio De Brito Mendes*

10.3.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

10.3.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Faculdade de Ciências

10.3.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

10.3.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

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

10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)

Mapa XIV - Introdução ao Oceano e Atmosfera/ Introduction to Ocean and Atmosphere

10.4.1.1. Unidade curricular:
Introdução ao Oceano e Atmosfera/ Introduction to Ocean and Atmosphere

10.4.1.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Carlos da Câmara - 14h

10.4.1.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:
Álvaro Peliz -14h

10.4.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Introdução à física da Atmosfera e do Oceano. Transmitir aos alunos que não realizaram o primeiro ciclo em meteorologia e oceanografia as bases fundamentais da física dos fluidos e geofluidos (atmosfera e Oceano) para que estes possam acompanhar os restantes conteúdos.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Introduction to Physics of the Atmosphere and Ocean . To give students who did not undergo the first cycle in meteorology and oceanography the foundations of physics of fluids and geofluidos (atmosphere and ocean) so that they can follow the remaining contents .

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
Fundamentos de física de fluidos e termodinâmica.

Constituição da Atmosfera, equação de estado, pressão e equilíbrio hidrostático, humidade.

Processos termodinâmicos na Atmosfera.

Nuvens, precipitação, microfísica e processos radiativos.

Noções de circulação atmosférica e processos na camada limite.

Distribuição das propriedades no oceano. Equação de estado para a água do mar e processos termodinâmicos.

Processos radiativos, óptica e acústica no oceano.

Processos de formação e caracterização de massas de água.

Balanço de calor e circulação geral nos oceanos.

10.4.1.5. Syllabus:
Fundamentals of fluids physics and thermodynamics.

Constitution of the atmosphere, equation of state , pressure and hydrostatic equilibrium, moisture.

Thermodynamic processes in the atmosphere.

Clouds, precipitation, microphysical and radiative processes .

Topics of atmospheric circulation and processes in the boundary layer.

Distribution of properties on the ocean. Equation of state for seawater and thermodynamic processes .

radiative processes, optics and acoustics in the ocean.

Process formation and characterization of water bodies .

Heat balance and general circulation in the oceans.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular
Os conteúdos programáticos abrangem os fundamentos teóricos necessários para atingir os objetivos e ensino.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
The syllabus covers the theoretical foundations necessary to achieve the objectives and teaching.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A metodologia irá incidir principalmente numa exposição teórica de conteúdos e estudo acompanhado. A avaliação terá por base testes ao longo do período de lecionação.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The methodology will focus mainly a theoretical exposure of content and supervised studying. The evaluation will be based on tests during the teaching period.

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
A metodologia proposta visa uma ligação entre a teoria e a prática, bem como o desenvolvimento de interesse científico por parte do aluno e como tal estão em linha com os objetivos da unidade curricular.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The proposed methodology seeks a link between theory and practice , and the development of scientific interest by students and as such are in line with the objectives of the course.

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
*Wallace & Hobbs, 2007, Atmospheric Science: an Introductory Survey.
Descriptive Physical Oceanography: An Introduction (Sixth Edition). L.D. Talley, G.L. Pickard, W.J. Emery e J.H. Swift, 2011.
Elsevier, Academic Press, 555 pp.*

Mapa XIV - Introdução à Geofísica Interna/ Introduction to Solid Earth Geophysics

10.4.1.1. Unidade curricular:
Introdução à Geofísica Interna/ Introduction to Solid Earth Geophysics

10.4.1.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Paula Teves Costa -28h

10.4.1.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:
<sem resposta>

10.4.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
*Física da Terra: compreensão da estrutura interna da Terra.
Interpretação dos fenómenos físicos que se observam à superfície em termos dos processos físicos que se desenvolvem no interior da Terra.*

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
*Earth physics: understanding the Earth's internal structure.
Interpretation of physical phenomena that are observed on the surface in terms of the physical processes taking place inside the Earth.*

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. A geofísica no âmbito das ciências da terra*
- 2. A geofísica global e a prospecção geofísica*
- 3. Os métodos potenciais: gravimetria e magnetismo*
- 4. Sismologia*
- 5. O fluxo de calor e a actividade geológica do planeta*
- 6. Alguns tópicos físico-matemáticos com relevância para a geofísica*

10.4.1.5. Syllabus:

- 1. The geophysics within the earth sciences*
- 2. The global geophysics and geophysical prospection*
- 3. Potential methods: gravity and magnetism*

4. Seismology

5. The heat flux and geological activity of the planet

6. Some physical - mathematical topics relevant to geophysics

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

Os conteúdos programáticos abrangem os fundamentos teóricos necessários para atingir os objetivos e ensino.

Os fundamentos de todos os campos da geofísica que serão fornecidos ao aluno vão-lhe permitir compreender os fenómenos observados à superfície da Terra e interpretá-los com base nos processos físicos que se desenvolvem no interior da Terra.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The syllabus covers the theoretical foundations necessary to achieve the objectives and teaching. The fundamentals of all geophysical fields that will be provided to students will enable you to understand the phenomena observed on the surface of the Earth and interpret them based on the physical processes taking place inside the Earth .

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são predominantemente expositivas solicitando, sempre que adequado, a participação dos alunos.

Nas aulas teórico-práticas os problemas propostos são discutidos com os alunos, na busca da sua solução, sendo depois alguns resolvidos em conjunto e outros solicitados a serem resolvidos apenas pelo aluno.

Realização de exame final.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures are predominantly expository requesting , where appropriate , the participation of students.

In theoretical-practical classes the proposed issues are discussed with students in the pursuit of its solution , after being solved together and some others requested to be solved only by the student.

Final exam of achievement.

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

A metodologia proposta visa uma ligação entre a teoria e a prática, bem como o desenvolvimento de interesse científico por parte do aluno e como tal estão em linha com os objetivos da unidade curricular.

As aulas teóricas, expositivas, servirão para apresentar os fundamentos da Física da Terra. A participação dos alunos permitirá ao professor aferir se os alunos estão a compreender os fenómenos apresentados.

A resolução de problemas (nas aulas teórico-práticas) permitirá a apresentação de problemas práticos, a quantificação dos fenómenos e a sua melhor interpretação em termos da estrutura interna da Terra. Estas aulas são também um espaço de discussão, facilitando a consolidação dos assuntos estudados.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The proposed methodology seeks a link between theory and practice , and the development of scientific interest by students and as such are in line with the objectives of the course.

The lectures will serve to present the fundamentals of Earth Physics. The students' participation will allow the teacher to assess if students are to understand the phenomena presented.

Problem solving (in practical classes) allow the presentation of practical problems , the quantification of the phenomena and their best performance in terms of the Earth's internal structure. These classes are also a forum for discussion , facilitating the consolidation of the subjects studied .

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Lowrie, W.: Fundamentals of Geophysics, Cambridge University Press, Cambridge, 1997.

Larroque, C. et J. Virieux: Physique de la Terre Solide, Éditions des Archives Contemporaines, Paris, 2001.

Turcotte D.L. and G. Shubert: Geodynamics, Cambridge, 2002

Mapa XIV - Problema Inverso em Geofísica/ Inverse Problem in Geophysics**10.4.1.1. Unidade curricular:**

Problema Inverso em Geofísica/ Inverse Problem in Geophysics

10.4.1.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Fernando Santos -56h

10.4.1.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Transmitir os conceitos fundamentais do problema inverso em geofísica. Dar a conhecer os métodos mais comumente usados na resolução do problema inverso em geofísica.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Convey the fundamental concepts of the inverse problem in geophysics . Raise awareness of the most commonly used methods in solving the inverse problem in geophysics .

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *A formulação de um problema inverso. Classificação do problema inverso. Exemplos de problemas inversos.*
2. *O método dos mínimos quadrados. SVD e a inversa generalizada. O uso de informação a priori. Exercícios.*
3. *Parametrização. Linearização do problema inverso. Os métodos iterativos. O uso de técnicas de regularização. O método Occam. Exercícios.*
4. *A diferença entre métodos locais e globais. O método de Monte Carlo. O simulated annealing. O método CSR. Exercícios.*
5. *A informação contida nos dados e a solução do problema inverso. Os espaços dos parâmetros e dos dados. O uso da SVD na avaliação das soluções. As matrizes de resolução. Exercícios.*
6. *Aplicações à prospecção geofísica, meteorologia e oceanografia. Exercícios.*

10.4.1.5. Syllabus:

1. *Formulating the inverse problem. Classification of inverse problem. Examples.*
2. *The least square method. SVD and the generalized inversion. Using a priori information. Exercises.*
3. *Parameterization. Linearizing the problem. Iterative methods. Regularization. The Occam method. Exercises.*
4. *Global versus local methods. The Monte Carlo method. The simulated annealing and the CSR methods. Exercises.*
5. *Data information and inverse solution. Model and data spaces. Using SVD for solution appraisal. The resolution matrix. Exercises.*
6. *Application to geophysical prospecting, meteorology and oceanography. Exercises.*

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

Os conteúdos programáticos abrangem os fundamentos teóricos necessários para atingir os objetivos e ensino.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The syllabus covers the theoretical foundations necessary to achieve the objectives and teaching.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Elaboração de programas de computador que resolvam problemas inversos simples.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Development of computer programs that solve simple inverse problems.

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

A metodologia proposta visa uma ligação entre a teoria e a prática, bem como o desenvolvimento de interesse científico por parte do aluno e como tal estão em linha com os objetivos da unidade curricular.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The proposed methodology seeks a link between theory and practice, and the development of scientific interest by students and as such are in line with the objectives of the course.

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Parameter estimation and inverse problems, Aster R., Borchers B e Thurber C.H., Elsevier, 2005.
Geophysical data analysis: discrete inverse problem. Menke W., Elsevier, 2012.

Mapa XIV - Métodos Matemáticos e Análise de Dados/ Mathematical Methods and Data Analysis**10.4.1.1. Unidade curricular:**

Métodos Matemáticos e Análise de Dados/ Mathematical Methods and Data Analysis

10.4.1.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Carlos Leitão Pires - 56h

10.4.1.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Apresentação de métodos de representação de campos geofísicos, análise, inferência estatística de dados escalares, séries temporais e dados espaciais. Métodos de compressão, interpolação e filtragem de dados.
Espera-se que o aluno desenvolva competências na implementação numérica e computacional de algoritmos de tratamento de dados geofísicos.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Presentation of methods for the representation of geophysical fields. Analysis and statistical inference of scalar data, time-series and spatial data. Methods of data compression, interpolation and data filtering.
One hopes that students reach abilities to implement numerical methods of geophysical data analysis.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1 – *Representação de campos e series temporais em bases de funções ortogonais*
- 2 – *Técnicas básicas de Análise exploratória, modelação, inferência e regressão estatísticas*
- 3 – *Análise e Modelação básicas de séries temporais*
- 4 – *Análise, compressão e inferência estatística de dados espaciais.*
- 5 – *Métodos de interpolação e assimilação de dados não sequenciais e sequenciais. Geostatística. Filtro de Kalman*

10.4.1.5. Syllabus:

- 1 – *Representation of fields and time-series using basis of orthogonal functions.*
- 2 – *Basic Statistical Technics of explanatory analysis, modelling, regression and inference.*
- 3 – *Analysis and Modelling of time-series.*
- 4 – *Analysis, compression and statistical inference of spatial data.*
- 5 – *Interpolation methods and data assimilation methods – non-sequential and sequential. Geostatistics. Kalman Filter.*

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular *Os conteúdos programáticos abrangem os fundamentos teóricos necessários para atingir os objetivos e ensino.*

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives. *The syllabus covers the theoretical foundations necessary to achieve the objectives and teaching*

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída): *Expositivo com recurso a apontamentos da plataforma MOODLE. Acompanhamento tutorial nas aulas teórico-práticas avaliação:*

- 40% 2 testes teóricos intercalares ou exame final
60% Trabalhos de grupo com implementação numérica e aplicação dos métodos.*

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation): *Presentation of materials available in the MOODLE platform. Tutorial help in the practical classes.*

- Evaluation:
40% : two tests or final examination
60% Practical work with numerical implementation of the data analysis methods.*

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. *A metodologia proposta visa uma ligação entre a teoria e a prática, bem como o desenvolvimento de interesse científico por parte do aluno e como tal estão em linha com os objetivos da unidade curricular.*

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes. *The proposed methodology seeks a link between theory and practice , and the development of scientific interest by students and as such are in line with the objectives of the course.*

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- 1 -Courant, Richard; Hilbert, David (1962), *Methods of Mathematical Physics, Volume I, Wiley-Interscience.*
- 2- J. Maindonald, W.J. Braun, *Data analysis and graphics using R, 3rd ed, Cambridge, 2010*
- 3 - R.H. Sumway, D.A. Stoffer. *Time Series Analysis and Its Applications, Springer, 2006*
- 4 - C. Chatfield. *The Analysis of Time Series: an Introduction. Chapman & Hall/CRC, 2003*
- 5 -http://www.ecmwf.int/newsevents/training/rcourse_notes/DATA_ASSIMILATION/ASSIM_CONCEPTS/Assim_concepts2.html
(curso do ECMWF de F. Bouttier and P. Courtier)
- 6 -*Applied Optimal Estimation. Arthur Gelb, 1974, MIT press (disponível em ebook)*

Mapa XIV - Mesoescala Oceânica/ Oceanic Mesoscale

10.4.1.1. Unidade curricular: *Mesoescala Oceânica/ Oceanic Mesoscale*

10.4.1.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo): *Álvaro Júdice Peliz - 70h*

10.4.1.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular: *<sem resposta>*

10.4.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes): *Compreender os processos fundamentais de geração da meoescala no oceano. Compreender o oceano com um meio turbulento. Saber caracterizar estruturas de mesoescala em observações e simulações. Produzir pequenos modelos de estruturas de mesoescala.*

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Understand the fundamental processes of mesoscale generation in the ocean. Understanding the ocean as a turbulent environment. Know characterizing mesoscale structures on observations and simulations. Produce simple models of mesoscale structures.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

- *Introdução aos processos de mesoescala oceânica.*
- *Revisão das equações fundamentais e aproximações na dinâmica do oceano. Equações de vorticidade.*
- *Ondas longas no oceano, efeitos de rotação e topografia. Ondas de Kelvin e ondas de Rossby. Modos baroclínicos.*
- *Caracterização de vórtices coerentes no oceano. Modelos simples de vórtices isolados.*
- *Frentes e processos de formação de vórtices. Instabilidades.*
- *Interação do escoamento com topografia. Efeitos de separação e instabilidade. Estreitos e controlo hidráulico. Correntes de vertente.*
- *Sub-mesoescala oceânica.*
- *Turbulência geostrofica, e noções de processos caóticos no oceano.*

10.4.1.5. Syllabus:

- *Introduction to oceanic mesoscale processes.*
- *Review of fundamental equations and approximations in ocean dynamics. Vorticity equations.*
- *Long waves in the ocean, rotation and topography effects. Kelvin waves and Rossby waves . Baroclinic modes .*
- *Characterization coherent vortices in the ocean. Simple models of isolated vortices .*
- *Fronts and vortex formation processes. Instabilities.*
- *Fow interaction with topography. Effects of separation and instability. Straits and hydraulic control . Slope flows.*
- *Sub mesoscales.*
- *Geostrophic turbulence , and notions of chaotic processes in the ocean.*

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

Os conteúdos programáticos abrangem os fundamentos teóricos necessários para atingir os objetivos e ensino.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The syllabus covers the theoretical foundations necessary to achieve the objectives and teaching.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Componente teórica com avaliação por temas (um mini teste por tema). Componente de pesquisa individual ou em grupo sobre temas propostos e com acompanhamento do docente. Componente prática com duas vertentes: Uma visando a exploração de modelos analíticos, laboratoriais ou numéricos simplificados para uma melhor apreensão da componente teórica e desenvolvimento da curiosidade científica. Uma segunda, permitindo uma iniciação à exploração de dados observacionais de fontes diversificadas com o objectivo de detectar e caracterizar processos de mesoescala no oceano.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical component with evaluation per themes (a mini test by theme). Individual or group research of proposed topics supervised by the teacher. Practical component in two parts : A aiming at exploring the analytical models , numerical laboratorial or simplified for better apreensão the theoretical component and development of scientific curiosity. A second allowing an introduction to the operation of observational data from different sources in order to detect and characterize mesoscale processes in the ocean.

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

A metodologia proposta visa uma ligação entre a teoria e a prática, bem como o desenvolvimento de interesse científico por parte do aluno e como tal estão em linha com os objetivos da unidade curricular.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The proposed methodology seeks a link between theory and practice , and the development of scientific interest by students and as such are in line with the objectives of the course.

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Olbers, D., Willebrand, J. Eden, C., Ocean Dynamics, Springer, pp. 704, 2012
Cushman-Roisin, B., Beckers, J-M, Introduction to Geophysical Fluid Dynamics, Academic Press, 2nd Edition, 2011
Carton, X. Oceanic Vortices, Academic Press, 2010

Mapa XIV - Geodesia Espacial/ Spatial Geodesy

10.4.1.1. Unidade curricular:

Geodesia Espacial/ Spatial Geodesy

10.4.1.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Virgilio Mendes - 56h

10.4.1.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Compreender os princípios de funcionamento das técnicas de posicionamento espaciais e suas aplicações em Geodesia e Geodinâmica.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To know the principles of spatial positioning techniques and their applications in Geodesy and Geodynamics. To understand the observation equations for the various space geodesy techniques. To understand and model error sources for the different space geodesy techniques. Develop skills in processing and analyzing data from global navigation satellite systems.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

As escalas de tempo e a sua relação com as técnicas da Geodesia Espacial. Sistemas de coordenadas em Geodesia Espacial: WGS84 e ITRFs. Sistemas Globais de Navegação por satélite (GNSS): GPS, GLONASS, Galileo, COMPASS. Orbitografia Doppler e posicionamento rádio integrado por satélite (DORIS). Interferometria de bases muito longas (VLBI). Medição de distâncias para satélite com laser (SLR).

10.4.1.5. Syllabus:

Time scales and relationship with Space Geodesy techniques. Global reference systems and frames: WGS84 and ITRFs. Global Navigation Satellite Systems (GNSS): GPS, GLONASS, Galileo, COMPASS. Doppler Orbitography and Radiopositioning Integrated by Satellite (DORIS). Very Long Baseline Interferometry (VLBI). Satellite Laser Ranging (SLR).

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

Os conteúdos programáticos foram seleccionados de modo a abordar as áreas de maior relevância e actualidade no âmbito da Geodesia, com particular incidência na área da Geodesia Espacial, e têm em consideração o nível avançado da unidade curricular, a sua especificidade e o nível de desenvolvimento intelectual dos alunos de um segundo ciclo de estudos universitários.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The teaching contents were selected in order to cover the areas of major relevance and actuality in the scope of Geodesy, with special emphasis for Space Geodesy, and they take into account the advanced level of the course, its specificity, and the degree of intellectual development of the students enrolling a master program.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, onde são expostos os fundamentos teóricos e o seu desenvolvimento. A exposição da matéria faz uma utilização intensiva de recursos multimédia na apresentação de conteúdos de apoio. Aulas práticas: São desenvolvidos diferentes projectos aplicados a problemas reais de engenharia, recorrendo à programação em Fortran, Matlab, ou outra. São utilizados programas (software) especializados, de carácter científico para processamento de dados da Geodesia Espacial. Exame final (60%) e avaliação contínua (40%). A avaliação contínua é constituída pela realização dos diferentes projectos propostos e pela elaboração de um trabalho de síntese sobre um tópico relacionado com o programa da unidade curricular, em formato de artigo científico, e apresentado oralmente durante o semestre. Um valor mínimo de 10/20 será exigido para aprovação na disciplina.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Practical classes: students develop different projects, with use of programming in different languages, such as Fortran and Matlab, applied to real life engineering problems. They also use specific stateofart scientific software for data processing and analysis of space geodesy data. Evaluation: final written exam (60%) and continuous evaluation (40%). Final exam consists of two components (theory and practice). Continuous evaluation consists of the conclusion of the projects given in the practical classes and the elaboration of an essay on a topic related with space geodesy, in a scientific paper style, which will be presented in the class. A minimum grade of 10/20 will be required.

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

As metodologias de ensino e avaliação foram pensadas e implementadas tendo em conta a especificidade do tema, o grau de desenvolvimento intelectual e os conhecimentos de base dos alunos. As aulas teóricas são a base para aquisição dos conceitos e teoria inerente aos tópicos do conteúdo programático, enquanto as aulas práticas permitem desenvolver as capacidades para aplicar esses conceitos em problemas concretos de engenharia.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching and assessment methodologies have been thought and implemented, taking into account the specificity of the scientific topics, the degree of intellectual development and the level of knowledge of the students. The lectures are the basis for the acquisition of concepts and the theory of the topics selected, whereas the practical classes allow the development of skills to apply those concepts to real life problems in engineering.

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

mendes, v.B. (1994). Geodesia Espacial. Notas de Curso, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. HofmannWellenhof, B., H. Lichtenegger, and J. Collins (1997). GPS Theory and Practice. 4th rev. ed., SpringerVerlag, Wien. Kaplan, E.D. (1996). Understanding GPS: Principles and Applications. Artech House, Inc., Norwood, Massachusetts. Kleusberg, A. and P.J.G. Teunissen (1996). GPS for Geodesy. SpringerVerlag, New York. Leick, A. (1995). GPS Satellite Surveying. John Wiley, New York. Misra, P. and Enge, P. (2001). Global Positioning System Signals, Measurements, and Performance. GangaJamuna Press, Lincoln, Mass. Seeber, G. (1993). Satellite Geodesy: Foundations, Methods, and Applications. Walter de Gruyter, Berlin.

Mapa XIV - Seminário em Geofísica Interna/ Seminar in Solid Earth Geophysics

10.4.1.1. Unidade curricular:

Seminário em Geofísica Interna/ Seminar in Solid Earth Geophysics

10.4.1.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Paula Teves Costa - 7h

10.4.1.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Luis Matias - 3,5h

Fernando Santos - 3.5h

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

Capacidade de pesquisar sobre um determinado tema científico, desenvolver um pequeno ensaio, preparar e apresentar um trabalho científico, desenvolver capacidades a nível da leitura de artigos científicos.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Ability to search on a particular scientific topic , develop a short essay , prepare and present a scientific work , develop capacity in reading scientific articles.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Não aplicável

10.4.1.5. Syllabus:

n/a

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

n/a

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

n/a

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O contacto com os alunos será feito numa base de estudo acompanhado. Serão dados temas ou artigos científicos sobre um determinado tópico da Geofísica Interna. O aluno tem de preparar um pequeno ensaio sobre o tema e fazer uma apresentação sobre o tema perante os colegas e os docentes. Durante as apresentações os docentes promoverão a discussão e o espírito crítico por parte dos alunos.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Themes and scientific articles on a particular topic of Internal Geophysics will be given to students . The student has to prepare a short essay on the topic and give a presentation on the subject to colleagues and teachers . During the presentations the teacher will promote discussion and critical thinking by students .

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

A maneira como as aulas decorrem contribui para os objetivos da unidade curricular.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The way the classes take place contributes to the objectives of the course.

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Depende do tema escolhido.