

PERA/1718/1100856 — Apresentação do pedido

I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

1.1. Referência do anterior processo de avaliação.

NCE/11/00856

1.2. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar

1.3. Data da decisão.

2012-05-11

2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE.

2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE (PDF, máx. 200kB).

[2._Ponto2Guião_MedidasMelhoria_MCTTAE.pdf](#)

3. Alterações relativas à estrutura curricular e/ou ao plano de estudos(alterações não incluídas no ponto 2).

3.1. A estrutura curricular foi alterada desde a submissão do guião na avaliação anterior.

Não

3.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explicação e fundamentação das alterações efetuadas.

n.a.

3.1.1. If so, please provide an explanation and rationale for the changes made.

n/a

3.2. O plano de estudos foi alterado desde a submissão do guião na avaliação anterior.

Não

3.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explicação e fundamentação das alterações efetuadas.

n.a.

3.2.1. If so, please provide an explanation and rationale for the changes made.

n/a

4. Alterações relativas a instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (alterações não incluídas no ponto 2)

4.1. Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação.

Não

4.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explicação e fundamentação das alterações efetuadas.

n.a.

4.1.1. If so, provide a brief explanation and rationale for the changes made.

n/a

4.2. Registaram-se alterações significativas quanto a parcerias nacionais e internacionais no âmbito do ciclo de estudos desde o anterior processo de avaliação.

Sim

4.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

Uma recomendação de melhoria da CAE foi a de consolidar e alargar relações com entidades industriais e de prestação de serviços (públicas e privadas), incrementando a relevância social da formação oferecida. Foi efectuado um esforço individual e colectivo no sentido de implementar esta recomendação, tendo-se estabelecido novas parcerias e colaborações com diversas empresas privadas (Sinergeo, Infratec, Warmhole, Embraer, GURUPI, EDIA, etc) e instituições públicas (ARH, APA, CCDR, IPMA, Protecção Civil, etc) nas várias áreas abrangidas pelo mestrado. Algumas destas parcerias têm incluído prestações de serviços e nestes casos os alunos de mestrado têm sido envolvidos no trabalho científico que se tem feito ao abrigo destas parcerias sempre que possível.

4.2.1. If so, please provide a summary of the changes.

A CAE improvement recommendation was to consolidate and extend relationships with industrial and service entities (public and private), increasing the social relevance of the training offered. An individual and collective effort was made to implement this recommendation, establishing new partnerships and collaborations with several private companies (Sinergeo, Infratec, Warmhole, Embraer, GURUPI, EDIA, etc) and public institutions (ARH, APA, CCDR, IPMA, Civil Protection, etc) in the various areas covered by the master's degree. Some of these partnerships have included service provision and in these cases the master's students have been involved in the scientific work that has been done under these partnerships whenever possible.

4.3. Registaram-se alterações significativas quanto a estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem desde o anterior processo de avaliação.

Não

4.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

n.a.

4.3.1. If so, please provide a summary of the changes.

n/a

4.4. (quando aplicável) Registaram-se alterações significativas quanto a locais de estágio e/ou formação em serviço, protocolos com as respetivas entidades e garantia de acompanhamento efetivo dos estudantes durante o estágio desde o anterior processo de avaliação.

Não

4.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

n.a.

4.4.1. If so, please provide a summary of the changes.

n/a

1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1 Instituição de ensino superior / Entidade instituidora.

Universidade De Évora

1.1.a. Outras Instituições de ensino superior / Entidades instituidoras.

1.2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.).

Escola De Ciências E Tecnologias (UE)

1.3. Ciclo de estudos.

Ciências e Tecnologia da Terra, da Atmosfera e do Espaço

1.3. Study programme.

Earth, Atmospheric and Space Sciences and Technology

1.4. Grau.

Mestre

1.5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (PDF, máx. 500kB).

[1.5._DR_MestradoCiênciasTecnologiaTerraAtmosferaEspaço_Despacho8682_2012.pdf](#)

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.

Ciências da Atmosfera e do Clima, Geofísica interna e Geologia

1.6. Main scientific area of the study programme.

Atmospheric and Climate Sciences, Internal Geophysics and Geology

1.7.1. 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

1.7.2. 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.

851

1.7.3. 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.

n.a

1.8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau.

120

1.9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de março, de acordo com a redação do DL-63/2001, de 13 de setembro).

2 anos / 4 semestres ou 1 ano / 2 semestres de acordo com a formação académica anterior.

1.9. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th, as written in the DL-63/2001, of September 13th).

2 years / 4 semesters or 1 year / 2 semesters according to the previous academic formation

1.10. Número máximo de admissões.

20

1.10.1. Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número anterior) e respetiva justificação.

<sem resposta>

1.10.1. Proposed maximum number of admissions (if different from the previous number) and related reasons.

<no answer>

1.11. Condições específicas de ingresso.

Podem candidatar-se os titulares do grau de licenciado na área das Ciências ou Engenharia, ou que apresentem um currículo relevante na área.

Processo de Seriação

a) Habilitações literárias: 70%

- Área das habilitações: 40%

- Classificação das habilitações: 30%

- Nível de habilitações: 30%

b) Análise curricular: 30%

- Experiência em actividades de investigação: 15%

- *Experiência profissional noutras áreas afins: 20%*
- *Formação complementar na área do curso ou afim: 25%*
- *Publicações em revistas científicas: 5%*
- *Experiência profissional na área do Curso: 35%*

c) Observações associadas aos Critérios de Seariação:

- *Conjuntamente com a publicação dos resultados da primeira seariação, será divulgado se o curso será, ou não, objeto de segunda seariação;*
- *Os candidatos não colocados na primeira seariação têm prioridade de colocação sobre os candidatos da segunda seariação.*

1.11. Specific entry requirements.

Applicants should have a bachelor's degree in Sciences or Engineering, or present a relevant curriculum in the area.

Serial Process

a) Education: 70%

- *Qualification area: 40%*
- *Classification of qualifications: 30%*
- *Educational level: 30%*

b) Curricular analysis: 30%

- *Experience in research activities: 15%*
- *Professional experience in other related areas: 20%*
- *Additional training in the area of the course or related: 25%*
- *Publications in scientific journals: 5%*
- *Professional experience in the area of the Course: 35%*

c) Observations associated with the Serial Criteria:

- *In conjunction with the publication of the results of the first serialization, it will be announced whether or not the course will be the subject of a second serialization;*
- *Candidates not placed in the first series have priority placement on the candidates of the second series.*

1.12. Regime de funcionamento.

Diurno

1.12.1. Se outro, especifique:

n.a.

1.12.1. If other, specify:

n/a

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Universidade de Évora

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

[1.14. RegulamentoCreditacao_2016.pdf](#)

1.15. Observações.

Este curso de segundo ciclo tem um total de 120 ECTS, sendo 78 ECTS em componente letiva e os restantes 42 ECTS correspondentes ao trabalho de preparação, execução e redação da dissertação para obtenção do grau do mestrado.

Este curso iniciou-se pela primeira vez no ano letivo de 2012/2013, tendo resultado da fusão e adequação de dois segundos ciclos existentes anteriormente na Universidade de Évora, em áreas científicas próximas: o Mestrado em Ciências da Terra, da Atmosfera e do Espaço e o Mestrado em Instrumentação Ambiental.

Neste curso de 2º ciclo são fornecidos conhecimentos avançados em quatro áreas de especialização, sobre os três subsistemas Terra, Atmosfera e Espaço (tradicionalmente ministrados de forma parcelar) e sobre as tecnologias e metodologias de observação, monitorização e modelação destes subsistemas, com particular preocupação por várias vertentes ambientais. As quatro áreas de especialização apresentam em grande parte disciplinas comuns, a fim de se fornecerem os conhecimentos e competências comuns necessários às diversas áreas das Ciências da Terra., sendo a especificidade de cada uma das áreas assegurada por disciplinas da especialidade para cada um deles. Esta oferta continua também a permitir colmatar uma lacuna nas ofertas de 2º ciclos nestas áreas do conhecimento, disponíveis nas Universidades Portuguesas, pois articula, de forma integrada, os conhecimentos e aplicações referentes ao Globo e Atmosfera.

1.15. Observations.

This second cycle has a total of 120 ECTS, of which 78 ECTS in the teaching component and the remaining 42 ECTS corresponding to the preparation, execution and writing of the dissertation to obtain the master's degree.

This course began for the first time in the academic year 2012/2013, resulting from the fusion and adaptation of two previous cycles previously in the University of Évora, in close scientific areas: the Master in Earth, Atmosphere and Space Sciences and the Master in Environmental Instrumentation.

In this 2nd cycle course, advanced knowledge is provided in four areas of specialization, on the three subsystems Earth, Atmosphere and Space (traditionally taught separately) and on the technologies and methodologies of observation, monitoring and modelling of these subsystems, with particular concern for environmental issues. The four areas of specialization present to a large extent common disciplines, in order to supply to the knowledge and necessary common abilities to the diverse areas of Earth Sciences. The specificity of each of the areas is assured by dedicated disciplines for each of them. This offer also allows us to fill a gap in the offer of 2nd cycle in these areas of knowledge, available in Portuguese Universities, as it articulates in an integrated way the knowledge and applications concerning the Globe and the Atmosphere.

2. Estrutura Curricular

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

2.1. 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, Clima e Ambiente

Geofísica Interna

Instrumentação Ambiental

Reabilitação de Ambientes Degradados

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

Meteorology, Climate and Environment

Internal Geophysics

Environmental Instrumentation

Rehabilitation of Degraded Environments

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

2.2. Estrutura Curricular - Meteorologia, Clima e Ambiente

2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).

Meteorologia, Clima e Ambiente

2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)

Meteorology, Climate and Environment

2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à 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*
Física / Physics	FIS / PHYS	108	0
Química / Chemistry	QUI / CHE	6	0
Engenharia das Energias Renováveis / Renewable Energy Engineering	EER / REE	6	0
(3 Items)		120	0

2.2. Estrutura Curricular - Geofísica Interna

2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).

Geofísica Interna

2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)

Internal Geophysics

2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à 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*
Física / Physics	FIS / PHYS	114	0
Engenharia das Energias Renováveis / Renewable Energy Engineering	EER / REE	6	0
(2 Items)		120	0

2.2. Estrutura Curricular - Instrumentação Ambiental

2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).

Instrumentação Ambiental

2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)

Environmental Instrumentation

2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à 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*
Física / Physics	FIS / PHYS	84	0
Informática / informatics	INF / INF	12	0
Química / Chemistry	QUI / CHE	6	0
Engenharia das Energias Renováveis / Renewable Energy Engineering	EER / REE	6	0
Engenharia Electrotécnica / Electrotechnical Engineering	EE / EE	12	0
(5 Items)		120	0

2.2. Estrutura Curricular - Reabilitação de Ambientes Degradados

2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).

Reabilitação de Ambientes Degradados

2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)

Rehabilitation of Degraded Environments

2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à 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*
Física / Physics	FIS / PHYS	18	0
Geociências / Geosciences	GEO / GEO	66	0
Ciências Biológicas / Biological Sciences	CBIO / BIOS	6	0

Química / Chemistry	QUI / CHE	12	0
Engenharia das Energias Renováveis / Renewable Energy Engineering	EER / REE	6	0
Ciências do Ambiente e Ecologia / Environmental Sciences and Ecology	CAE / ESE	12	0
(6 Items)		120	0

2.3. Observações

2.3 Observações.

As quatro áreas de especialização apresentam em grande parte disciplinas comuns, a fim de se fornecerem os conhecimentos e competências comuns necessários às diversas áreas das Ciências da Terra., sendo a especificidade de cada uma destas áreas assegurada por disciplinas da especialidade para cada um deles.

2.3 Observations.

The four areas of specialization present to a large extent common disciplines, in order to supply to the knowledge and necessary common abilities to the diverse areas of Earth Sciences. The specificity of each of the areas is assured by dedicated disciplines for each of them.

3. Pessoal Docente

3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.

3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.

*Maria João Tavares da Costa, Doutoramento em Física - Física da Atmosfera e do Clima
Professora Auxiliar na Universidade de Évora, Contrato a tempo integral e regime de exclusividade*

3.2. Fichas curriculares dos docentes do ciclo de estudos

Anexo I - Sofia do Carmo Carvalho Goulão Capelo

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

Sofia do Carmo Carvalho Goulão Capelo

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - João Paulo Tavares Almeida Fernandes

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

João Paulo Tavares Almeida Fernandes

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Pedro Miguel Madureira Pimenta Nogueira

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

Pedro Miguel Madureira Pimenta Nogueira

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Rita Maria Ferreira Fonseca

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

Rita Maria Ferreira Fonseca

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Maria Manuela Queiroz Martins Mantero Moraes

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

Maria Manuela Queiroz Martins Mantero Moraes

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Patrícia Sofia Martins Moita

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

Patrícia Sofia Martins Moita

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - José António Paulo Mirão

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

José António Paulo Mirão

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Ana Paula Honrado Pinto

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

Ana Paula Honrado Pinto

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - António Alberto Chambel Gonçalves Pedro

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

António Alberto Chambel Gonçalves Pedro

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Luís Filipe Guerreiro Martins

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

Luís Filipe Guerreiro Martins

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Carlos Alexandre da Silva Ribeiro

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

Carlos Alexandre da Silva Ribeiro

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Maria da Graça Dias Carraça

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

Maria da Graça Dias Carraça

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - José Fernando Borges

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Fernando Borges

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Bento António Fialho Caeiro Caldeira

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Bento António Fialho Caeiro Caldeira

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Maria Rosa Alves Duque

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Rosa Alves Duque

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Rui Paulo Vasco Salgado

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rui Paulo Vasco Salgado

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Maria João Tavares da Costa

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria João Tavares da Costa

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

3.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

3.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Sofia do Carmo Carvalho Goulão Capelo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Química	100	Ficha submetida
João Paulo Tavares Almeida Fernandes	Professor Associado ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Ciências do Ambiente	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Madureira Pimenta Nogueira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Geologia	100	Ficha submetida
Rita Maria Ferreira Fonseca	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Geoquímica Ambiental	100	Ficha submetida
Maria Manuela Queiroz Martins Mantero Moraes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Limnologia	100	Ficha submetida
Patrícia Sofia Martins Moita	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Geologia	100	Ficha submetida

José António Paulo Mirão	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Geologia	100	Ficha submetida
Ana Paula Honrado Pinto	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
António Alberto Chambel Gonçalves Pedro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Hidrogeologia	100	Ficha submetida
Luís Filipe Guerreiro Martins	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Química	100	Ficha submetida
Carlos Alexandre da Silva Ribeiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Geologia	100	Ficha submetida
Maria da Graça Dias Carraça	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Física da Atmosfera, Meteorologia, Clima urbano.	100	Ficha submetida
José Fernando Borges	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Sismologia	100	Ficha submetida
Bento António Fialho Caeiro Caldeira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Física - Sismologia	100	Ficha submetida
Maria Rosa Alves Duque	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Física- Geofísica	100	Ficha submetida
Rui Paulo Vasco Salgado	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Física da Atmosfera	100	Ficha submetida
Maria João Tavares da Costa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Física	100	Ficha submetida
					1700	

<sem resposta>

3.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

3.4.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

3.4.1.1. Número total de docentes.

17

3.4.1.2. Número total de ETI.

17

3.4.2. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

3.4.2. 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:	17	100

3.4.3. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

3.4.3. 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):	17	100

3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

3.4.4. 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	70.6
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

3.4.5. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

3.4.5. 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:	17	100
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	0	0

4. Pessoal Não Docente

4.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

*1 Técnico Superior (tempo integral 100%)
6 Assistentes Técnicos Laboratoriais (todos a tempo integral 100%)
2 Assistentes Operacionais (todos a tempo integral 100%)
1 Técnico de Informática (100%)*

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

*1 Superior Technician (integral time 100%)
6 Laboratory Technical Assistants (all integral time 100%)
2 Operational Assistants (all integral time 100%)
1 Informatics Technician (all integral time 100%)*

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

*Técnico Superior - Licenciatura
Assistentes Técnicos Laboratoriais e Assistentes Operacionais – 12º ano de escolaridade
Técnico de Informática – Licenciatura em Engenharia Informática*

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

*Superior Technician - Bachelor's degree
Laboratory Assistants - Complete High school
Informatics Technician - Bachelor's degree in Informatics Engineering*

5. Estudantes

5.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

5.1.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

5.1.1. Total de estudantes inscritos.

18

5.1.2. Caracterização por género

5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	50
Feminino / Female	50

5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

5.1.3. 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	10
2º ano curricular do 2º ciclo	8
	18

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

5.2. 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	8	11	14
N.º de candidatos / No. of candidates	5	11	13
N.º de colocados / No. of accepted candidates	0	11	13
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	0	6	10
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	0	0	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	0	0	0

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por percursos alternativos de formação, quando existam)

Nos dois últimos anos lectivos a distribuição de estudantes inscritos no 1º ano pela primeira vez, pelas várias áreas de especialização é a seguinte:

Ano N-1:

Meteorologia, Clima e Ambiente: 3

Geofísica Interna: 0

Instrumentação Ambiental: 0

Reabilitação de Ambientes Degradados: 3

Ano N:

Meteorologia, Clima e Ambiente: 3

Geofísica Interna: 4

Instrumentação Ambiental: 0
Reabilitação de Ambientes Degradados: 3

5.3. Additional information about the students' characterisation (namely on the distribution of students by alternative pathways, when applicable)

In the last two academic years, the distribution of students enrolled in the first year for the first time, in the different areas of specialization is the following:

YEAR N-1:

Meteorology, Climate and Environment: 3

Internal Geophysics: 0

Environmental Instrumentation: 0

Rehabilitation of Degraded Environments: 3

YEAR N:

Meteorology, Climate and Environment: 3

Internal Geophysics: 4

Environmental Instrumentation: 0

Rehabilitation of Degraded Environments: 3

6. Resultados

6.1. Resultados Académicos

6.1.1. Eficiência formativa.

6.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º graduados / No. of graduates	5	0	0
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	2	0	0
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	3	0	0
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.

6.1.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (exclusivamente para cursos de doutoramento).

n.a.

6.1.2. Present a list of thesis defended in the last 3 years, indicating, for each one, the title, the completion year and the result (only for PhD programmes).

n/a

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

Não há evidência de que haja diferentes taxas de sucesso escolar nas diferentes áreas científicas. Em geral a taxa de sucesso tem sido elevada nas diferentes áreas de especialização. Destaca-se positivamente o interesse e perseverança demonstrados pelos estudantes ao longo dos anos letivos. O nível científico, as metodologias de ensino e de aprendizagem, assim como os processos de avaliação dos estudantes são adequados dada a taxa de sucesso elevada.

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

There is no evidence that there are different rates of success in different scientific areas. In general the success rate has been high in the different areas of specialization. The interest and perseverance demonstrated by the students over the school years is positively highlighted. The scientific level, teaching and learning methodologies, as well as student assessment processes are adequate given the high success rate.

6.1.4. Empregabilidade.

6.1.4.1. Dados sobre desemprego dos graduados do ciclo de estudos (estatísticas da DGEEC ou estatísticas e estudos próprios, com indicação do ano e fonte de informação).

Sendo ainda poucos os estudantes diplomados do ciclo de estudos, a comissão de curso conhece as situações, apresentando-se em seguida os resultados para os 8 graduados deste curso:

Três graduados encontram-se ligados ao Ensino Secundário, 2 em Angola e um em Portugal; outro graduado é docente no Ensino Superior em Angola e prosseguiu os seus trabalhos de Doutoramento na Universidade de Évora; 3 graduados enveredaram pela investigação científica tendo sido bolseiros de projectos de investigação, actualmente dois deles encontraram emprego numa empresa de consultoria internacional, continuando o terceiro como bolseiro. A mais recente graduada é Meteorologista no Instituto Português do Mar e da Atmosfera, tendo sido admitida, já depois de se encontrar a frequentar este mestrado.

Uma consideração a fazer prende-se com o facto de alguns dos estudantes terem já um emprego antes de iniciarem o mestrado e procurarem apenas melhorar a sua formação avançada.

6.1.4.1. Information on the graduates' unemployment (DGEEC or Institution's statistics or studies, referencing the year and information source).

Since there are only a few students, the course committee knows the situations, and the results for the 8 graduates of this course are presented below:

Three graduates are linked to Secondary Education, two in Angola and one in Portugal; another graduate is a professor of Higher Education in Angola and has continued his PhD work at the University of Évora; 3 graduates undertook scientific research and were research project fellowships, currently two of them have found employment in an international consulting firm, and the other remains as a fellowship researcher. The most recent graduate is a Meteorologist at the Portuguese Institute of the Sea and the Atmosphere, starting this job already after enrolling in this master's degree.

One consideration is the fact that some of the students already have a job before they start this master's degree and only seek to improve their advanced training.

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

Tendo em conta o panorama nacional nos últimos anos, embora com poucos alunos os dados de empregabilidade para este curso são animadores.

A Universidade dispõe de um "Gabinete de Apoio ao Empreendedorismo e Transferência de Conhecimento" que entre outras atribuições tem a função de fomentar a ligação à comunidade, apresentando propostas de parceria com empresas no âmbito de estágios, promovendo a empregabilidade e orientação profissional nas instituições para os estudantes da Universidade de Évora. É também disponibilizada informação através do Portal do Emprego <http://www.emploi.uevora.pt/>.

Estas propostas são ainda divulgadas para o email dos alunos e aos diretores de cursos.

Os Serviços de Ciência e Cooperação, em associação com o IEFP – Rede EURES (Serviços de Emprego Europeus), organiza sessões públicas de apresentação aos estudantes dos serviços oferecidos pela Rede e informações sobre os procedimentos para a procura ou a oferta de emprego no mercado de trabalho Europeu.

6.1.4.2. Critical analysis on employability information.

Taking into account the national panorama in recent years, although with few students the employability data for this course are encouraging.

The University has an "Office of Support for Entrepreneurship and Knowledge Transfer" which, among other tasks, has the function of fostering the connection to the community, presenting proposals for partnerships with companies in the field of internships, promoting employability and professional

orientation in institutions for the students of the University of Évora. Information is also available through the Job Portal <http://www.emprego.uevora.pt/>.

These proposals are also disclosed to students' email and course directors.

The Science and Cooperation Services, in association with the IEPF (European Employment Services) network, organizes public sessions of presentation to students of the services offered by the Network and information on the procedures for the search or the offer of employment in the market of European work.

6.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica

6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica / Research Centre(s) in the area of the study programme, where the teachers develop their scientific activities

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados/ No. of integrated study programme's teachers	Observações / Observations
Instituto de Ciências da Terra (ICT) / INSTITUTE OF EARTH SCIENCES	Excelente / Excellent	Universidade de Évora, Universidade do Porto, Universidade do Minho	15	-
Laboratório HERCULES - Herança Cultural Estudos e Salvaguarda / HERCULES Lab - Cultural Heritage Studies and Safeguard	Excelente / Excellent	Universidade de Évora	2	-

Pergunta 6.2.2. a 6.2.5.

6.2.2. 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://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/a790e006-770c-ef6c-8808-5a57702fb182>

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

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/a790e006-770c-ef6c-8808-5a57702fb182>

6.2.4. 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, e seu contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica e a ação cultural, desportiva e artística.

A maioria dos docentes do Mestrado em Ciências e Tecnologia da Terra, da Atmosfera e do Espaço é membro do ICT, desenvolvendo investigação na área das Ciências da Terra (Geologia, Geofísica e Física da Atmosfera e Clima). Um número menor de docentes são membros do Laboratório Hércules que, entre outras áreas, promove a investigação em materiais geológicos. Deste modo os centros dão corpo às estratégias definidas pelas diferentes entidades procurando ser um instrumento de apoio às políticas de desenvolvimento.

Em ambos os centros verifica-se uma forte ligação à indústria (e.g. indústria extrativa) e outras empresas através de parcerias e prestações de serviços (e.g. Tyco, Edisoft e EDIA), e a Institutos Públicos (e.g. IPMA, LNEG e LNEC), ligação ao centro de Ciência Viva de Estremoz, câmaras municipais e escolas da região. Destas ligações são criadas oportunidades de gerar projetos de investigação e transferência de conhecimento assim como de divulgação científica.

A maioria dos docentes do ciclo de estudos participa em diversos projectos de investigação científica a nível nacional e internacional. No âmbito da investigação científica produzida há desenvolvimento tecnológico, fundamentalmente associado aos projectos de investigação com empresas e a protocolos de cooperação.

Do ponto de vista tecnológico têm sido várias as colaborações com a indústria e os municípios com vista a auxiliar na solução de problemas concretos.

6.2.4. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training in the main scientific area(s) of the study programme, and its real contribution to the national, regional and local development, scientific culture and cultural, sports and artistic activities.

Most of the faculty members of the Master of Science in Earth, Atmosphere and Space Science are members of ICT, developing research in the area of Earth Sciences (Geology, Geophysics and Atmospheric

Physics and Climate). A few teachers are members of the Hercules Laboratory, which, among other areas, promotes research in geological materials. In this way the research centers give shape to the strategies defined by the different entities, seeking to be an instrument to support development policies.

In both centers there is a strong link to industry (eg extractive industry) and other companies through partnerships and services (eg Tyco, Edisoft and EDIA), and Public Institutes (eg IPMA, LNEG and LNEC), linkage Estremoz Science Center, municipalities and schools in the region. These links create opportunities to generate research projects and knowledge transfer as well as scientific dissemination.

Most of the teachers in the study cycle participate in several scientific research projects at national and international level. In the scope of scientific research produced there is technological development, fundamentally associated with research projects with companies and cooperation protocols. From the technological point of view, there have been several collaborations with industry and municipalities to help solve concrete problems.

6.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais, incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido.

Os centros ICT e Hércules bem integrados, quer no tecido empresarial quer nas instituições regionais estabelecem frequentes parcerias testemunhadas pelos vários projectos financiados pelo PRODER, FCT, Inalentejo, FP7, H2020. No âmbito do ciclo de estudos referem—se inúmeras colaborações em projectos com variadas instituições de investigação científica ou outras, nacionais (e.g. EMEPC, Universidades nacionais, IPMA, LNEG, LNEC) e estrangeiras (e.g. Espanha: Universidad de Castilla-La-Mancha, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Extremadura, Universidad de Granada, Universidad de Oviedo; Itália: Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, Università di Roma; França; École Normal Supérieure de Paris, U. De Estrasburgo, U. de Montpellier, Meteo France; UK: Bristol University; European Centre for Medium-Range Weather Forecasts -ECMWF, Reading; University of Gdansk;...). Existe ainda uma relação estreita com varias Universidades do Norte de África.

6.2.5. Integration of the scientific, technological and artistic activities on projects and/or national or international partnerships, including, when applicable, the indication of the main financed projects and the volume of financing involved.

The well-integrated ICT and Hercules research centers, both in the business community and in the regional institutions, establish frequent partnerships witnessed by the various projects funded by PRODER, FCT, Inalentejo, FP7 and H2020. Numerous collaborations have been made in the cycle of studies in projects with various scientific or other national research institutions (eg EMEPC, National Universities, IPMA, LNEG, LNEC) and foreign universities (eg Spain: University of Castilla-La-Mancha, Universidad Complutense de Madrid, Universidad of Extremadura, University of Granada, University of Oviedo, Italy: Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, Università di Roma, France, École Normal Supérieure de Paris, U. De Strasbourg, U. de Montpellier, Meteo France, University of Gdansk, UK), Bristol University, European Center for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF, Reading, University of Gdansk). In addition, there is also a close relationship with several universities in North Africa.

6.3. Nível de internacionalização.

6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes

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	12.5
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	0
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)	4.3
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)	4.3

6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

Além de participar nos programas de cooperação e redes internacionais em que a Univ. Évora participa, foi formalizado um acordo bilateral ERASMUS+ entre as Univ. de Évora e de Granada, Espanha, nas áreas de geofísica e meteorologia, uma vez que ambas as universidades têm programas de mestrado muito semelhantes (MCTTAE-UE e EOMETUGranada) e existe já uma história de colaboração científica efectiva.

Através dos centro de investigação existe também participação em várias redes internacionais de que são exemplo: Rede Luso-Brasileira de Remediação e Reabilitação de Ambientes Degradados (READE); International Master of Science Programme in Water Management da responsabilidade da UNESCO-IHE Institute for Water Education; Rocks for Crops; rede Luso-Brasileira de Estudos Ambientais; AERONET (Aerosols RObotic Network) - NASA; EMSC (Euro-Mediterranean Seismological Centre); Programas de Observação e de Monitorização da Terra (GEO, GMES); EARLINET (European Aerosol Research Lidar Network).

6.3.2. Participation in international networks relevant to the study programme (networks of excellence, Erasmus networks).

Besides participating in the international cooperation programs and networks where the Univ.Évora participates, an ERASMUS+ bilateral agreement was formalized between the Univ. of Évora and of Granada, Spain, in the areas of geophysics and meteorology, since both universities have very similar master programs (MCTTAE-UE and GEOMETUGranada) and there is already a history of effective scientific collaboration. Through the research centers there is also participation in several international networks as for example:

Luso-Brazilian Network for Remediation and Rehabilitation of Degraded Environments (READE); International Master of Science in Water Management under the responsibility of UNESCO-IHE Institute for Water Education; Rocks for Crops; Luso-Brazilian Network of Environmental Studies; AERONET (Aerosols RObotic Network) - NASA; EMSC (Euro-Mediterranean Seismological Center); Earth Observation and Monitoring Programs (GEO, GMES); EARLINET (European Aerosol Research Lidar Network).

7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

7.1 Sistema interno de garantia da qualidade

7.1. Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES (S/N)?

Se a resposta for afirmativa, a Instituição tem apenas que preencher os itens 7.1.1 e 7.1.2, ficando dispensada de preencher as secções 7.2.

Se a resposta for negativa, a Instituição tem que preencher a secção 7.2, podendo ainda, se o desejar, proceder ao preenchimento facultativo dos itens 7.1.1 e/ou 7.1.2.

Sim

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

<http://gdoc.uevora.pt/318501>

7.1.2. Anexar ficheiro PDF com o último relatório de autoavaliação do ciclo de estudos elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade(PDF, máx. 500kB).

[7.1.2._RelatórioAutoAval_MCTTAE.pdf](#)

7.2 Garantia da Qualidade

7.2.1. Mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos e das atividades desenvolvidas pelos Serviços ou estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem, designadamente quanto aos procedimentos destinados à recolha de informação (incluindo os resultados dos inquéritos aos estudantes e os resultados da monitorização do sucesso escolar), ao acompanhamento e avaliação periódica dos ciclos de estudos, à discussão e utilização dos resultados dessas avaliações na definição de medidas de melhoria e ao acompanhamento da implementação dessas medidas.

<sem resposta>

7.2.1. Quality assurance mechanisms for study programmes and activities developed by the Services or support structures to the teaching and learning processes, namely the procedures intended for information gathering (including the results of student surveys and the results of school success monitoring), the periodic

monitoring and assessment of study programmes, the discussion and use of these assessment results in the definition of improvement measures and the monitoring of these measures implementation.

<no answer>

7.2.2. Indicação da(s) estrutura(s) e do cargo da(s) pessoa(s) responsável(eis) pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos.

<sem resposta>

7.2.2. Indication of the structure(s) and position of the responsible person(s) for the implementation of the quality assurance mechanisms of the study programmes.

<no answer>

7.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

<sem resposta>

7.2.3. Procedures for assessing the teaching staff performance and measures leading to their ongoing updating and professional development.

<no answer>

7.2.3.1. Hiperligação facultativa ao Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente.

<sem resposta>

7.2.4. Procedimentos de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

<sem resposta>

7.2.4. Procedures for assessing the non-teaching staff and measures leading to their ongoing updating and professional development.

<no answer>

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

<sem resposta>

7.2.5. Other means of assessment/accreditation in the last 5 years.

<no answer>

8. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria

8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

- Colmata uma lacuna nas ofertas de 2º ciclos disponíveis nas Universidades Portuguesas, pois além de fornecer conhecimentos e competências numa área específica (correspondente a cada uma das áreas de especialização), proporciona conhecimentos e competências transversais às várias áreas das ciências da terra, o que é cada vez mais essencial para a compreensão integrada da estrutura da Terra, do seu comportamento dinâmico, clima e ambiente como um todo.

- Corpo docente estável e qualificado;

- As áreas científicas que suportam este 2º ciclo têm um forte suporte de investigação em Centros de Investigação avaliados como excelentes, com capacidade científica instalada com os recursos (recursos humanos, instalações e equipamentos) e uma vasta experiência e internacionalização (numerosas publicações científicas, projectos e parcerias internacionais).

- Articulação com o terceiro ciclo em Ciências da Terra e do Espaço da Universidade de Évora.

8.1.1. Strengths

- Fills a gap in the 2nd Cycle offers available in the Portuguese Universities, because beyond supplying knowledge and abilities in a specific area (corresponding to each of the areas of specialization), provides knowledge and transversal abilities to several areas of Earth sciences, which is essential nowadays for the integrated understanding of the structure of the Earth, its dynamic behavior, climate and environment as a whole;

- Stable and qualified teaching staff;

- The scientific areas that support this 2nd cycle have a strong research support in evaluated Research Centers as excellent, with scientific capacity installed with the resources (human resources, facilities and equipment) and extensive experience and internationalization (numerous scientific publications, international projects and partnerships).

- Articulation with the third cycle in Earth and Space Sciences of the University of Évora.

8.1.2. Pontos fracos

a) O facto de o ciclo de estudos apresentar quatro percursos diversos na sua tentativa de procura de uma individualidade própria poderá ser entendido como tendo uma entidade indefinida, no entanto será necessário clarificar que não se descuraram de forma alguma os conhecimentos e competências especializadas em certas áreas, mas procurou-se sim fornecer além destas, também a formação integrada em áreas afins (englobadas na área científica das ciências da Terra), com o objetivo de formar recursos humanos capazes de entender e atuar nas mais diversas vertentes do estudo da Terra. Temos no entanto que salientar, ao fazer um balanço do funcionamento do ciclo de estudos, que o número de áreas de especialização é provavelmente excessiva para o número de alunos que procura esta oferta formativa. Há pelo menos uma área de especialização que nunca suscitou interesse por parte dos candidatos a este ciclo de estudo e que não se desenvolveu como esperado, que é a de Instrumentação Ambiental, em que houve apenas um estudante (já graduado) e um estudante em mobilidade IN que preparou e defendeu a sua dissertação na Universidade de Évora nesta área do mestrado. Em geral as várias áreas de especialização deste mestrado funcionaram com poucos alunos e apenas nos dois últimos anos lectivos se notou um aumento da procura deste segundo ciclo.

b) A redução de docentes/investigadores na Universidade de Évora na área de "Astronomia e Astrofísica" não promoveu o desenvolvimento do tema Espaço no âmbito deste curso. Por outro lado, a formação dos alunos nas áreas de meteorologia e geofísica deve assentar em bases sólidas de conceitos físicos e matemáticos, notando-se actualmente nos estudantes em geral a falta de alguns conhecimentos complementares na área da matemática.

c) A área de especialização em Reabilitação de Ambientes Degradados apresenta alguma especificidade, o que a impediu de ser afirmar como uma opção atractiva para muitos estudantes de geologia ou outros cursos afins que terminam o 1º ciclo na Universidade de Évora.

d) A denominação do ciclo de estudos foi proposta há 6 anos, uma vez que existia já há vários anos um curso de mestrado na Universidade de Évora com uma designação semelhante, curso esse que deu origem ao actual curso de Mestrado. No entanto actualmente este designação não nos parece adequada por ser demasiado longa e incluir pelo menos uma palavra-chave que não reflecte os objectivos do curso e que é "Espaço".

8.1.2. Weaknesses

a) The fact that the course of study has four different areas of specialization in its attempt to search for an individuality of its own can be understood as having an indefinite entity, but it is necessary to clarify that in no way have the specialized knowledge and skills in certain areas been neglected, but also sought to provide, besides these, also the integrated training in related areas (encompassed in the scientific area of the Earth sciences), with the objective of forming human resources capable of understanding and acting in the most diverse aspects of the study of the Earth. We have to point out, after analysing the last years of the study cycle that the number of areas of specialization is probably excessive for the number of students seeking this training offer. There is at least one area of specialization that had very few candidates and that has not developed as expected, that is the Environmental Instrumentation, in which there was only one student (already graduated) and a student in mobility IN who prepared and defended his dissertation at the University of Évora in this area of the master's degree. In general the various areas of specialization of this master's degree worked with few students and only in the last two academic years an increase of the demand of this second cycle was noticed.

b) The reduction of teachers / researchers at the University of Évora in the area of "Astronomy and Astrophysics" did not promote the development of the Space theme within this course. On the other hand, the training of students in the areas of meteorology and geophysics must be based on solid bases of physical and mathematical concepts, and it is noticed that students lack some complementary knowledge

in the area of mathematics.

c) The area of specialization in Rehabilitation of Degraded Environments presents some specificity, which prevented it from being affirmed as an attractive option for many geology students or other related courses that finish the 1st cycle at the University of Évora.

d) The denomination of the study cycle was proposed 6 years ago, since there was already several years ago a master's degree at the University of Évora with a similar designation, which gave rise to the current Masters course. However at the moment this designation does not seem appropriate to us because it is too long and includes at least one keyword that does not reflect the objectives of the course and that is "Space".

8.1.3. Oportunidades

- Consolidação de atividades no âmbito das três infraestruturas nacionais (Road-Maps) financiadas pela FCT, duas integradas pelo ICT (Collaboratory for Geosciences-C4G e European Multidisciplinary Seafloor Observatory – Azores/Cadiz-EMSO-PT) e uma liderada pelo Lab. HERCULES, respetivamente, na área das Ciências da Terra e do Património, assim como no âmbito de outras redes.

- Oferecer o curso com uma componente de ensino à distância permite a participação de um maior leque de estudantes nacionais e internacionais, muitos deles já inseridos no mercado de trabalho com o objectivo de melhorar o seu conhecimento avançado e crescer em termos de carreira profissional. Desta forma os estudantes conseguem conciliar melhor a sua vida pessoal e profissional com o segundo ciclo.

- Satisfazer os requisitos do Pacote de Instruções Básicas para Meteorologistas exigido pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) fornecendo os conhecimento e competências essenciais aos profissionais desta carreira que estarão aptos para trabalhar em áreas como análise e previsão do tempo, modelação do clima, e investigação e desenvolvimento, em Institutos de Meteorologia ou outros serviços e instituições nacionais ou internacionais (WMO-No. 1083).

- Estimular cada vez mais a investigação de elevado nível dos docentes do 2º ciclo, abrangendo áreas multidisciplinares, com a vantagem de se ter um corpo docente estável e altamente qualificado suportado por centros de investigação de excelência.

- Atracção de estudantes internacionais.

8.1.3. Opportunities

- Consolidation of activities within the three national infrastructure (Road Maps) financed by the FCT, two integrated by the ICT (Collaboratory for Geosciences-C4G and European Multidisciplinary Seafloor Observatory - Azores / Cadiz-EMSO-PT) and one led by Lab. HERCULES , respectively, in the area of Earth and Heritage Sciences, as well as in other networks.

- Offering the course with a component of distance learning allows the participation of a greater range of national and international students, many of them already inserted in the labor market with the aim of improving their advanced knowledge and growing in terms of professional career. In this way students can better reconcile their personal and professional life with the second cycle.

- Meet the requirements of the Basic Meteorologist Training Package required by the World Meteorological Organization (WMO) by providing the essential knowledge and skills to those professionals of this career who will be able to work in areas such as analysis and weather forecasting, climate modelling, and research and development in meteorological institutes or other national or international services and institutions.

- To stimulate more the high level research of 2nd cycle teachers, covering multidisciplinary areas, with the advantage of having a stable and highly qualified teaching staff supported by excellent research centers.

- Attracting international students.

8.1.4. Constrangimentos

- Número reduzido de alunos que procura formação nas áreas das ciências da terra e da atmosfera.

- Aumento do número de segundos ciclos oferecidos por outras Instituições do Ensino Superior portuguesas poderá dificultar a atracção de estudantes.

- O facto de a Universidade de Évora se encontrar numa região mais afastada dos grandes centros urbanos, com uma menor densidade populacional, poderá ser um obstáculo na sua capacidade de atrair estudantes de outras regiões do país.

- O custo das propinas poderá ser um obstáculo, que no entanto é comum às várias universidades portuguesas.

8.1.4. Threats

- Reduced number of students seeking training in the areas of earth and atmospheric sciences.

- Increase of the number of second cycles offered by other Portuguese Higher Education Institutions may difficult the attraction of students.

- The fact that the University of Évora is located in a remote region, away from the larger urban centers, with a lower population density, could be an obstacle in its ability to attract students from other regions of the country.

- The cost of tuition fees may be an obstacle, which is however common to the other Portuguese universities.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

Como forma de tentar ultrapassar o exposto na alínea a) do ponto 8.1.2., e mantendo sempre como principal objectivo a oferta de um ensino de qualidade aliado a uma optimização dos recursos existentes, propomos:

1) A supressão da área de especialização (ramo) de "Instrumentação Ambiental" que nunca foi alvo da procura esperada.

2) A combinação das áreas de especialização (ramos) de "Meteorologia Clima e Ambiente" e "Geofísica Interna" numa única área de especialização denominada "Meteorologia e Geofísica", em que 60 ECTS (dos 78 ECTS de UCs) são comuns e 18 ECTS (correspondentes a 3 UCs) são optativos. Com estas UCs optativas é conferida a especificidade necessária a cada uma das áreas e garante-se que os requisitos do Pacote de Instruções Básicas para Meteorologistas exigido pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) para formação de Meteorologistas reconhecidos mundialmente são satisfeitos. Por outro lado este ramo único conferirá uma base sólida de conhecimentos físicos e matemáticos comuns à Meteorologia e à Geofísica, otimizando os recursos de docência e reunindo um maior número de alunos em cada UC.

8.2.1. Improvement measure

As a way of trying to overpass what is exposed in point 8.1.2. a), and always maintaining as main objective the provision of quality education combined with an optimization of the existing resources, we propose:

1) The elimination of the area of specialization (branch) of "Environmental Instrumentation" that has never been the target of the expected demand.

2) The combination of the "Meteorology Climate and Environment" and "Internal Geophysics" areas of expertise in a single area of specialization called "Meteorology and Geophysics", where 60 ECTS (of the 78 ECTS of UCs) are common and 18 ECTS (corresponding to 3 UCs) are optional. With these optional UCs, the specificity required for each area is ensured and the requirements of the Basic Meteorological Instruction Package required by the World Meteorological Organization (WMO) for the training of globally recognized Meteorologists are satisfied. On the other hand, this unique branch will provide a solid base of physical and mathematical knowledge common to Meteorology and Geophysics, optimizing teaching resources and bringing together a greater number of students in each discipline.

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

Alta – a implementar assim que o plano de melhoria mereça a concordância da A3ES.

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

High – to implement as soon as the improvement plan deserves the agreement of A3ES.

9.1.3. Indicadores de implementação

Publicação em DR da Estrutura curricular e Plano de Estudos

9.1.3. Implementation indicators

Publication of the curricular structure and study plan in the Republic Diary

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

Como forma de tentar ultrapassar o exposto na alínea b) do ponto 8.1.2., e mantendo sempre como principal objectivo a oferta de um ensino de qualidade aliado a uma optimização dos recursos existentes, propomos:

1) A substituição da UC “Física Solar e Planetária” pela UC “Análise Matemática III”, ambas com 6 ECTS, o que permitirá melhorar a formação matemática de base dos estudantes, permitindo-lhes também uma melhor compreensão dos conceitos físicos. A UC “Análise Matemática III” existe já e faz parte do plano de estudos de outros cursos da Universidade de Évora.

8.2.1. Improvement measure

As a way of trying to overpass what is exposed in point 8.1.2. b), and always maintaining as a main objective the provision of quality education combined with an optimization of the existing resources, we propose:

1) The substitution of the discipline "Solar and Planetary Physics" by the discipline "Mathematical Analysis III", both with 6 ECTS, which will allow students to improve their basic mathematical training, also allowing them a better understanding of the physical concepts. The UC "Mathematical Analysis III" is already part of the curriculum of other courses of the University of Évora.

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

Alta – a implementar assim que o plano de melhoria mereça a concordância da A3ES.

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

High – to implement as soon as the improvement plan deserves the agreement of A3ES.

9.1.3. Indicadores de implementação

Publicação em DR da Estrutura curricular e Plano de Estudos

9.1.3. Implementation indicators

Publication of the curricular structure and study plan in the Republic Diary.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

Como forma de tentar ultrapassar o exposto na alínea c) do ponto 8.1.2., e mantendo sempre como principal objectivo a oferta de um ensino de qualidade aliado a uma optimização dos recursos existentes, propomos:

1) A alteração da denominação da área de especialização (ramo) de “Reabilitação de Ambientes Degradados” para “Recuperação Ambiental”

2) O ajuste pontual do plano de estudos tal como detalhado em seguida no ponto 9.

8.2.1. Improvement measure

As a way of trying to overpass what is exposed in point c) of point 8.1.2., and always maintaining as main objective the provision of quality education combined with an optimization of the existing resources, we propose:

1) The change of the name of the area of specialization (branch) from "Rehabilitation of Degraded Environments" to "Environmental Rehabilitation"

2) The small adjustments of the study plan are detailed below in point 9.

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

Alta – a implementar assim que o plano de melhoria mereça a concordância da A3ES.

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

High – to implement as soon as the improvement plan deserves the agreement of A3ES.

9.1.3. Indicadores de implementação

Publicação em DR da Estrutura curricular e Plano de Estudos.

9.1.3. Implementation indicators

Publication of the curricular structure and study plan in the Republic Diary.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

Como forma de tentar ultrapassar o exposto na alínea d) do ponto 8.1.2., propomos a alteração da designação do ciclo de estudos para “Mestrado em Ciências da Terra e da Atmosfera”. Desta forma a designação reflecte os objectivos do ciclo de estudos (que não foram alterados), assim como a estrutura curricular do curso, tendo já em conta também a proposta de supressão da área de especialização (ramo) de “Instrumentação Ambiental”.

8.2.1. Improvement measure

As a way of trying to overcome what is explained in point 8.1.2 d), we propose to change the name of the study cycle to "Master in Earth and Atmospheric Sciences". In this way, the designation reflects the objectives of the study cycle (which have not changed), as well as the curricular structure of the course, taking into account also the proposal to suppress the area of specialization (branch) of "Environmental Instrumentation".

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

Alta – a implementar assim que o plano de melhoria mereça a concordância da A3ES.

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

High – to implement as soon as the improvement plan deserves the agreement of A3ES.

9.1.3. Indicadores de implementação

Publicação em DR da Estrutura curricular e Plano de Estudos.

9.1.3. Implementation indicators

Publication of the curricular structure and study plan in the Republic Diary.

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

9.1. Alterações à estrutura curricular

9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

- 1) Alteração da designação do ciclo de estudos para “Mestrado em Ciências da Terra e da Atmosfera”.
- 2) A supressão da área de especialização (ramo) de “Instrumentação Ambiental”.
- 3) A combinação das áreas de especialização (ramos) de “Meteorologia Clima e Ambiente” e “Geofísica Interna) numa única área de especialização denominada “Meteorologia e Geofísica.
- 4) Alteração da denominação da área de especialização (ramo) de “Reabilitação de Ambientes Degradados” para “Recuperação Ambiental”

Na área de especialização em “Meteorologia e Geofísica” propõe-se a introdução das seguintes UCs:

- “Fundamentos de Geodesia e Geomática” (UC obrigatória) que resulta da adequação da UC “Fundamentos de Geodesia e Deformação Crustal” (anteriormente apenas do ramo de Geofísica Interna);
- “Meteorologia Dinâmica” (UC optativa) cujos temas tratados são considerados essenciais pela OMM para a formação de Meteorologistas que substitui a UC “Radiação, Nuvens e Precipitação”.
- “Análise Matemática III” (UC obrigatória) que substitui a UC “Física Solar e Planetária”
- “Micrometeorologia” (UC optativa) que resulta da adequação da UC “Micrometeorologia da Camada Limite Atmosférica” e que passa a estar no 2º semestre do curso.
- “Riscos Ambientais” (UC obrigatória) que resulta da adequação das seguintes UCs: “Clima Modelação do Clima e Alterações Climáticas”, “Risco Sísmico e Movimentos Fortes” e “Sismicidade e Sismotectónica” e inclui alguns temas relevantes para o ambiente.

- A passagem da UC “Detecção Remota e Satélites Ambientais” para o 3º semestre a fim de se alinhar com a oferta da mesma UC a outros cursos da Universidade de Évora.

Na área de especialização em “Recuperação Ambiental” propõe-se a introdução das seguintes UCs:

- “Geoquímica Ambiental” (UC obrigatória) que resulta da adequação da UC “Geoquímica Aplicada”.
- “Riscos Ambientais” (UC obrigatória) comum à área de especialização em “Meteorologia e Geofísica”
- “Recuperação Ambiental” (UC obrigatória com 6 ECTS) que resulta da adequação da UC “Métodos de Recuperação de Áreas Degradadas” (com 12 ECTS) a fim de homogeneizar o plano de estudos em termos do número de ECTS, otimizando os recursos uma vez que a UC “Recuperação Ambiental” existe já na Universidade de Évora e é oferecida também no plano de estudos de outro curso de Mestrado.
- “Poluição e Efluentes Gasosos” que resulta da adequação da UC “Poluição Atmosférica e Efluentes Gasosos” a fim de otimizar os recursos uma vez que a UC “Poluição e Efluentes Gasosos” existe já na Universidade de Évora e é oferecida também no plano de estudos de outro curso de Mestrado.
- A passagem da UC “Biogeoquímica de Sedimentos Aquáticos” para o 3º semestre

9.1. Synthesis of the intended changes and their reasons.

- 1) Change of the course designation for "Master in Earth and Atmospheric Sciences".
- 2) The elimination of the area of specialization (branch) of "Environmental Instrumentation".
- 3) Combining the areas of specialization (branches) of "Meteorology Climate and Environment" and "Internal Geophysics" in a single area of expertise called "Meteorology and Geophysics".
- 4) Alteration of the name of the area of specialization (branch) from "Rehabilitation of Degraded Environments" to "Environmental Rehabilitation"

In the area of expertise in "Meteorology and Geophysics" it is proposed to introduce the following disciplines:

- "Fundamentals of Geodesy and Geomatics" (compulsory discipline) resulting from the adequacy of the UC "Fundamentals of Geodesy and Crustal Deformation" (formerly only from the branch of Internal Geophysics);
- "Dynamic Meteorology" (optional discipline) whose themes are considered essential by WMO for the training of Meteorologists and substitutes the discipline “Radiation, Clouds and Precipitation”.
- "Mathematical Analysis III" (compulsory discipline) that replaces "Solar and Planetary Physics"
- "Micrometeorology" (optional discipline) that results from the adaptation of the UC "Micrometeorology of the Atmospheric Boundary Layer" and that is now in the second semester of the course.
- "Environmental Hazards" (mandatory discipline) that results from the adaptation of the following disciplines: "Climate, Climate Modeling and Climate Change", "Seismic Risk and Strong Movements" and "Seismicity and Seismotronics" and includes some topics relevant to the environment.
- The change of the discipline "Remote Sensing and Environmental Satellites" to the 3rd semester in order to align with the offer of the same discipline to other courses of the University of Évora.

In the area of expertise in "Environmental Rehabilitation" it is proposed to introduce the following curricular units:

- "Environmental Geochemistry" (compulsory) resulting from the adequacy of "Applied Geochemistry".
- "Environmental Risks" (compulsory) common to the area of specialization in "Meteorology and Geophysics"
- "Environmental Rehabilitation" (compulsory course with 6 ECTS) resulting from the adaptation of the UC "Degraded Area Recovery Methods" (with 12 ECTS) in order to homogenize the study plan in terms of the number of ECTS, optimizing the resources, since "Environmental Recovery" already exists at the University of Évora and is also offered in the study plan of another Masters course.
- "Pollution and Gas Emissions" that results from the adaptation of the UC "Air Pollution and Gaseous Effluents" in order to optimize the resources since the "Pollution and Gas Emissions" discipline already exists at the University of Évora and is also offered in the study plan of another Masters course.
- The passage of "Biogeochemistry of Aquatic Sediments" to the 3rd semester.

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

9.2. Meteorologia e Geofísica

9.2.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável): *Meteorologia e Geofísica*

9.2.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable): *Meteorology and Geophysics*

9.2.2. Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Física / Physics	FIS / PHYS	90	18
Matemática / Mathematics	MAT / MATH	6	0
Engenharia das Energias Renováveis / Renewable Energy Engineering	EER / REE	6	0
(3 Items)		102	18

9.2. Recuperação Ambiental

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

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

9.2.2. Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Física / Physics	FIS / PHYS	24	0
Geociências / Geosciences	GEO / GEO	66	0
Ciências Biológicas / Biological Sciences	CBIO / BIOS	6	0
Química / Chemistry	QUI / CHE	12	0
Engenharia das Energias Renováveis / Renewable Energy Engineering	EER / REE	6	0
Ciências do Ambiente e Ecologia / Environmental Sciences and Ecology	CAE / ESE	6	0
(6 Items)		120	0

9.3. Novo plano de estudos

9.3. Novo Plano de estudos - Meteorologia e Geofísica - 1º Ano, 1º Semestre

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

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

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º Ano, 1º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
1st year, 1st Semester

9.3.3 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)
Física da Terra e da Atmosfera / Earth and Atmospheric Physics	FIS / PHYS	Semestral	156	T-30; TP-15; OT-15	6	

Análise Matemática III / Mathematical Analysis III	MAT / MATH	Semestral	156	T-45; PL-30; OT-2	6
Métodos e técnicas de observação em Ciências da Terra da Atmosfera e do Espaço / Observ. Methods and Techniques in Earth Atmospheric and Space Sciences	FIS / PHYS	Semestral	156	PL-35; OT-20	6
Tratamento de Sinal e Métodos de Inversão / Signal Analysis and Inversion Methods	FIS / PHYS	Semestral	156	T-30; TP-30; OT-2	6
Fundamentos de Geodesia e Geomática / Fundamentals of geodesy and geomatics	FIS / PHYS	Semestral	156	TP-30; TC-15	6

(5 Items)

9.3. Novo Plano de estudos - Meteorologia e Geofísica - 1º Ano, 2º Semestre

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

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

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º Ano, 2º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
1st year, 2nd Semester

9.3.3 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)
Energia, Ambiente e Sustentabilidade / Energy, Environment and Sustainability	EER / REE	Semestral	156	T-30; TP-32	6	
Métodos Computacionais em Física e Engenharia / Computational Methods in Physics and Engineering	FIS / PHYS	Semestral	156	T-30; TP-30; OT-2	6	
Riscos Ambientais / Environmental Hazards	FIS / PHYS	Semestral	156	T-30; TP-24; S-6	6	
Optativas (Quadro optativas I) / Optional (Chart optional I)	FIS / PHYS	Semestral	312	-	12	Optativa / Optional

(4 Items)

9.3. Novo Plano de estudos - Meteorologia e Geofísica - 2º Ano, 1º Semestre

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

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

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º Ano, 1º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:*2nd year, 1st Semester***9.3.3 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)
Deteção Remota e Satélites Ambientais / Remote Sensing and Environmental Satellites	FIS / PHYS	Semestral	156	T-20; PL-20; OT-15	6	
Seminários em Ciências da Terra, da Atmosfera e do Espaço / Seminar on Earth, Atmospheric and Space Sciences	FIS / PHYS	Semestral	156	S-30; OT-30	6	
Optativa (Quadro optativas II) / Optional (Chart optional II)	FIS / PHYS	Semestral	156	-	6	Optativa / Optional
Dissertação / Dissertation	FIS / PHYS	Semestral	312	S-2; OT-15	12	

(4 Items)

9.3. Novo Plano de estudos - Meteorologia e Geofísica - 2º Ano, 2º Semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Meteorologia e Geofísica***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Meteorology and Geophysics***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º Ano, 2º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***2nd year, 2nd Semester***9.3.3 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)
Dissertação / Dissertation	FIS / PHYS	Semestral	780	S-4; OT-20	30	

(1 Item)

9.3. Novo Plano de estudos - Meteorologia e Geofísica - Optativas I - 1º Ano, 2º Semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Meteorologia e Geofísica***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Meteorology and Geophysics***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***Optativas I - 1º Ano, 2º Semestre*

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:*Optional I - 1st year, 2nd Semester***9.3.3 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 Dinâmica / Dynamic Meteorology	FIS / PHYS	Semestral	156	T-30; TP-30; OT-5	6	Optativa / Optional
Sismologia / Seismology	FIS / PHYS	Semestral	156	T-20; TP-20; OT -15	6	Optativa / Optional
Micrometeorologia	FIS / PHYS	Semestral	156	T-30; TP-30; OT -5	6	Optativa / Optional
Geofísica Aplicada e Ambiental / Applied and Environmental Geophysics	FIS / PHYS	Semestral	156	T-45; TP-15; OT -2	6	Optativa / Optional

(4 Items)

9.3. Novo Plano de estudos - Meteorologia e Geofísica - Optativas II - 2º Ano, 1º Semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Meteorologia e Geofísica***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Meteorology and Geophysics***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***Optativas II - 2º Ano, 1º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***Optional II - 2nd year, 1st Semester***9.3.3 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 / Synoptic Meteorology and Weather Forecast	FIS / PHYS	Semestral	156	T-30; TP-15; OT -15	6	Optativa / Optional
Geotermia / Geothermics	FIS / PHYS	Semestral	156	T-30; TP-30	6	Optativa / Optional

(2 Items)

9.3. Novo Plano de estudos - Recuperação Ambiental - 1º Ano, 1º Semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Recuperação Ambiental***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Environmental Rehabilitation***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º Ano, 1º Semestre*

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:*1st year, 1st Semester***9.3.3 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)
Hidrogeologia Ambiental / Environmental Hydrogeology	GEO / GEO	Semestral	156	T-15; TP-30; TC-20; OT-8	6	
Geoquímica Ambiental / Environmental Geochemistry	GEO / GEO	Semestral	156	T-30; TP-30; OT-2	6	
Métodos e técnicas de observação em Ciências da Terra da Atmosfera e do Espaço / Observ. Methods and Techniques in Earth Atmospheric and Space Sciences	FIS / PHYS	Semestral	156	PL-35; OT-20	6	
Química Ambiental / Environmental Chemistry	QUI / CHE	Semestral	156	T-30; PL-30	6	
Avaliação do estado de massas de água superficiais interiores / Evaluation of the state of surface freshwaters	CBIO / BIOS	Semestral	156	T-30; PL-30	6	

(5 Items)

9.3. Novo Plano de estudos - Recuperação Ambiental - 1º Ano, 2º Semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Recuperação Ambiental***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Environmental Rehabilitation***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º Ano, 2º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***1st year, 2nd Semester***9.3.3 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)
Energia, Ambiente e Sustentabilidade / Energy, Environment and Sustainability	EER / REE	Semestral	156	T-30; TP-32	6	
Poluição e Efluentes Gasosos / Pollution and Gas Emissions	QUI / CHE	Semestral	156	T-45; PL-12; OT-5	6	
Detecção Remota e SIG / Remote Sensing and GIS	GEO / GEO	Semestral	156	T-15; TP-45; OT-2	6	
Riscos Ambientais / Environmental Hazards	FIS / PHYS	Semestral	156	T-30; TP-24; S-6	6	
Geofísica Aplicada e Ambiental / Applied and Environmental Geophysics	FIS / PHYS	Semestral	156	T-45; TP-15; OT-2	6	

(5 Items)

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

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º Ano, 1º Semestre

9.3.3 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)
Recuperação Ambiental / Environmental Rehabilitation	CAE / ESE	Semestral	156	T-30; TP-30; OT-4	6	
Biogeoquímica de Sedimentos Aquáticos / Biogeochemistry of aquatic sediments	GEO / GEO	Semestral	156	T-30; PL-30	6	
Seminários em Ciências da Terra, da Atmosfera e do Espaço / Seminar on Earth, Atmospheric and Space Sciences	FIS / PHYS	Semestral	156	S-30; OT-30	6	
Dissertação / Dissertation (4 Items)	GEO / GEO	Semestral	312	S-2; OT-15	12	

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

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º Ano, 2º Semestre

9.3.3 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)
Dissertação / Dssertation (1 Item)	GEO / GEO	Semestral	780	S-4; OT-20	30	

9.4. Fichas de Unidade Curricular

Anexo II - Análise Matemática III / Mathematical Analysis III

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Análise Matemática III / Mathematical Analysis III

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

Maria Clara Canotilho Grácio; 45T+30PL+2OT

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

n.a.

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

Esta unidade curricular tem um papel importante no âmbito da formação pessoal e científica, em geral, e da formação

matemática em particular. Assim o aluno deverá:

- Desenvolver capacidades de abstracção, dedução lógica e análise.

- Adquirir métodos e técnicas estruturantes do raciocínio científico e matemático que proporcione um espírito crítico.

- Dominar conteúdos matemáticos associados à Análise Complexa, às Equações Diferenciais Ordinárias, Séries de Fourier e Geometria Diferencial no espaço, ao nível de conceitos e aplicações.

- Utilizar conhecimentos matemáticos na resolução de problemas e interpretação da realidade.

- Adquirir competências matemáticas que possam vir a ser desenvolvidas e aplicadas em contexto profissional empresarial, de investigação ou de ensino.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This unit is important in the personal and scientific training in general and mathematics education in particular.

Therefore, students should:

-Develop skills of abstraction, logical deduction and analysis.

-Acquire structuring methods and techniques of mathematical and scientific reasoning that provides a critical spirit.

-Know math concepts related to complex analysis, to Ordinary Differential Equations, Fourier Series and Differential Geometry in space and applications.

-Use mathematical skills in problem solving and real phenomena interpretation.

-Acquire mathematical skills which could be developed and implemented in a professional context, business, research or teaching.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Elementos de Geometria Diferencial em R^3 : Curvas de nível. Parametrização por comprimento de arco. Curvatura e

torção. Fórmulas de Frenet-Serret. Plano tangente e recta normal a uma superfície. Orientabilidade.

Introdução à Análise Complexa: Funções complexas e funções analíticas. Equações de Cauchy-Riemann. Equação de

Laplace. Funções harmónicas. Integração complexa. Teorema Fundamental do Cálculo. Teorema de Cauchy. Fórmula integral de Cauchy.

Equações Diferenciais Ordinárias: Equações exactas e factores integrantes. Equações de 1ª ordem.

Equações lineares de 2º ordem

Sistemas de Eq. Dif. Ordinárias: Sistemas lineares e com coeficientes constantes. Estabilidade de soluções.

Séries de Fourier: Funções periódicas. Séries trigonométricas. Fórmulas de Euler para os coeficientes de Fourier.

Convergência e soma das séries de Fourier. Funções com um período genérico $2L$. Expansão em séries de senos e cosenos. Prolongamentos periódicos. Séries de Fourier complexas. Integrais de Fourier.

9.4.5. Syllabus:

Elements of Differential Geometry in R^3 : Contours. Parameterization by arc length. Curvature and torsion. Frenet-Serret

formulas. Tangent plane and normal line to a surface. Orientability. Introduction to Complex Analysis: Complex functions

and analytic functions. Cauchy-Riemann equations. Laplace equation. Harmonic functions. Geometry of analytic functions. Complex integration. Fundamental Theorem of Calculus. Cauchy's theorem and its evolution. Cauchy integral

formula.

Ordinary Differential Equations: Exact equations and integrating factors. Equations of 1st order. 2nd order linear equations.

Systems of ordinary Dif. Eq.: Linear systems and with constant coefficients. Stability of solutions. Fourier series. Periodic functions. Trigonometric series. Euler formulas for Fourier coefficients. Convergence and the sum of the Fourier series.

Functions with a generic period $2L$. Expansion in series of sines and cosines. Periodic extensions. Complex Fourier series. Fourier integrals.

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

A capacidade de análise científica e dedutiva é desenvolvida e aperfeiçoada através da análise de situações problemáticas e de aplicações apresentadas. Os conteúdos programáticos constituem conceitos básicos para analisar, compreender e aprofundar fenómenos correntes e abordagens técnicas que requeiram, por exemplo, organização do espaço, análise de estruturas e sua estabilidade ou estudo de fenómenos ondulatórios.

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

The ability of scientific and deductive approach is developed and enhanced through the analysis of problematic situations and applications submitted. The course contents are basic concepts for analysing, understanding and deepen common phenomena and technical approaches that require, for example, spatial organization, structure analysis and its stability, study of wave phenomena, elastic and beam theories.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os alunos têm à sua disposição, no moodle, todo o material utilizado nas aulas.

A avaliação pode ser feita por dois processos, cada um deles realizado com possibilidade de consulta a material produzido pelo próprio:

1. Avaliação por Exame: O aluno será aprovado se, num dos exames a realizar em época própria, após o período lectivo, obtiver classificação igual ou superior a 10 valores.

2. Avaliação Contínua: No final dos Capítulos 3 e 5 serão realizadas frequências, com incidência na matéria dos capítulos leccionados.

A classificação desta componente será a média das classificações obtidas.

O aluno optará pela Avaliação Contínua se se apresentar à avaliação nas duas frequências e tiver, em cada uma delas, classificação igual ou superior a oito valores.

Caso o aluno opte por se submeter aos dois processos de avaliação, a classificação final será a melhor das duas classificações obtidas.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Students have at their disposal, in moodle, all material used in classes.

Evaluation can be made by two processes, with the possibility, in each one, to have access to material produced by students themselves:

1. Evaluation by Exam

The student will be approved if one of the exams is rated with at least 10.

2. Continuous evaluation

At the end of Chapters 3 and 5 will be implemented tests, focused on the subject of taught chapters.

The classification of this component will be the average of the rates obtained.

The student will opt for Continuous evaluation if he is successful in both two tests, and has, in each one, not less than eight points.

If a student chooses to submit to both two evaluation procedures, the classification will be the better of the two marks.

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

Os alunos apresentam uma grande heterogeneidade não só na sua formação matemática mas também ao nível de conhecimentos e técnicas de que dispõem. Assim optou-se por utilizar nas aulas uma plataforma teórico-prática de modo

a ser acessível e útil para todos.

A avaliação contínua pretende promover um acompanhamento semanal dos conteúdos e dirigir-se especialmente para

os alunos que o realizam. A avaliação por testes e/ou exames destina-se a avaliar a capacidade individual dos conhecimentos dos conteúdos.

Como os momentos de avaliação são realizados com consulta de material produzido pelo próprio aluno,

pretende-se valorizar não uma memorização passiva, mas as capacidades de síntese, de organização, de raciocínio, de dedução e de resolução de problemas.

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

Students are very heterogeneous in their training not only mathematics but also in terms of knowledge and techniques.

So it was chosen to use in the classroom theoretical and practical platforms accessible and useful to everyone.

Continuous evaluation will promote a weekly survey of contents and it is addressed especially for students who perform it.

The evaluation by test/exams is designed to evaluate the ability of individual knowledge of the contents.

The evaluation is made with access to some material produced by students, in order to valorise not a passive memorization, but the capacity for synthesis, organization, reasoning, deduction and problem-solving.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Agarwal, R. P., O'Regan, D. (2008). An Introduction to Ordinary Differential Equations. New York: Universitext, Springer.

Agudo, F.R.D. (1989). Análise Real. (2 Vols.). Lisboa: Escolar Editora.

Apostol, A. (1999). Cálculo. (2 Vols.), Editora Reverté, Lda.

Barreira, L. (2009). Análise Complexa e Equações Diferenciais. (2nd ed.). Lisboa: IST Press. Demidovich, B. (1993).

Problemas e exercícios de Análise Matemática. Lisboa: McGraw-Hill. Kreyszig, E. (1999). Advanced Engineering Mathematics. N. York: J. Wiley & Sons, Inc.

Marsden, J. , Weinstein, A. (1985). Calculus III. New York: Springer-Verlag.

Minhós, F. (2009). Análise Matemática III. Unpublished manuscript, Departamento de Matemática, Universidade de Évora, Évora.

Swokowski, E. W. (1983). Cálculo com Geometria Analítica. (2 Vols.). S. Paulo: McGraw-Hill.

Anexo II - Fundamentos de Geodesia e Geomática / Fundamentals of Geodesy and Geomatics

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Fundamentos de Geodesia e Geomática / Fundamentals of Geodesy and Geomatics

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

Bento António Fialho Caeiro Caldeira (TP-10; TC-10)

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

José Fernando Borges (TP-10; TC-5)

Mourad Bezzeghoud (TP-10)

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

Aquisição dos conceitos fundamentais no campo da geodesia, geomática e geoinformática, com aplicação nos campos da Geofísica e Ciências da Terra. Aplicar técnicas e métodos geodésicos terrestres, aéreos e espaciais em situações reais nos domínios da geofísica e Ciências da Terra que envolvam deteção, registo, representação e armazenamento da posição de objetos ou geometrias de superfícies ou navegação.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The acquisition of basic and applied concepts in the areas of geodesy, geomatics and geoinformatics, with application in the fields of Geophysics and Earth Sciences. To apply terrestrial, aerial and space geodetic methods and techniques in real situations in the fields of geophysics and Earth sciences involving detection, registration, representation and storage of the position of objects or geometries of surfaces or navigation.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

O curso compreende o estudo e prática de:

- Principais sistemas de coordenadas e projeções usadas em mapas e sua transformação;

- Levantamento de pontos de controle a partir de tecnologias terrestres, aéreas e espaciais para uso geofísico. Conexão de dados obtidos por técnicas espaciais e terrestres/aéreas.

- Digitalização 3D a partir da tecnologia laser. Fundamentos tecnológicos. Classificação de dispositivos de varredura a laser. Scanners 3D terrestres. Componentes básicos dos scanners laser 3D.

- Sistemas fotogramétricos digitais. Princípios e componentes. Funções fotogramétricas. Programas.

Geração automatizada de modelos digitais de terreno e de estruturas 3D. Produção da ortofoto.
-Produtos de cartografia multimédia. Sistemas de informação cartográfica e Internet. Disponibilização de mapas na Internet. Armazenamento e gerenciamento de dados. Bases de dados cartográficas. Mapas interativos da Internet. Possibilidades e limitações dos mapas da Internet. Animação em cartografia.

9.4.5. Syllabus:

The course includes the study and practice of:

- Main coordinate systems and projections used in maps as well as their transformation;
- Survey of control points from terrestrial, aerial and space technologies for geophysical use.
- Connection between data obtained by space and ground / air techniques.
- Digitalization 3D from laser scanners devices. The basis of Laser technology. Technological fundamentals. Terrestrial 3D scanners. The basic components of 3D laser scanners.
- Digital photogrammetric systems. Principles and Components. Photogrammetric functions. Software. Automated generation of the digital terrain models and 3D structures. Orthophoto production.
- Products of multimedia cartography. Cartographic information systems and the Internet. Map formation on the Internet. Data storage and management. Cartographic databases. Interactive Internet maps. Possibilities and limitations of the Internet maps. Animation in cartography.

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

A Unidade dirige-se a estudantes com qualificações em física e matemática de nível superior e domínio das técnicas elementares de cálculo numérico e alguma experiência de programação. Pretende-se que através desta unidade o estudante desenvolva a compreensão das interconexões de geodesia, geodesia física, projeções de mapas, geodesia de satélites e levantamento geodésico e seja capaz de interpretar cartografia digital, fotogrametria e utilizar os recursos da Web a partir de dispositivos profissionais mas também de grande divulgação (portáteis, tablets e smartphones). Espera-se que as competências adquiridas promovam a autonomia do estudante, tornando-o capaz de planificar e desenvolver projetos que envolvam a utilização ou produção de cartografia digital, modelos digitais de superfícies, preparar recursos de orientação para apoio à navegação em campanhas onde seja necessário a ocupação de locais específicos, marcação de pontos ou grelhas georreferenciadas para registo em campo.

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

The course is aimed at students with higher level qualifications in physics and mathematics and mastery of elementary numerical calculation techniques and some computer programming experience. It is intended that through this unit the student develops the understanding of the interconnections between geodesy, physical geodesy, map projections, geodesy of satellites and geodetic survey and be able to interpret digital cartography, photogrammetry and use the Web resources with professional devices but also with utility ones (laptops, tablets and smartphones). It is hoped that the acquired skills will promote student autonomy, making it capable of planning and developing projects that involve the use or the production of digital cartography, digital surface models, prepare guidance resources to support navigation in contexts of campaigns where it is necessary to occupy specific sites, to mark georeferenced points or grids to use in field surveys.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

São valorizadas as metodologias pedagógicas facilitadoras da aprendizagem individual, aproveitando para desenvolver atitudes de autonomia. As situações de partilha de saberes e de experiências serão promovidos mediante a utilização da videoconferência e principalmente nas semanas de contacto previstas. O ensino está estruturado por meio de sessões onde as componentes teórica e aplicada surgem integradas através da colocação de casos problema. Para os resolver os estudantes são encorajados e conduzidos a procurar informação sobre as matérias em artigos da especialidade. Para a implementação desta metodologia os estudantes deverão desenvolver pequenos projectos individuais que posteriormente apresentam perante toda a turma. A avaliação é contínua e envolve duas componentes: resolução de problemas colocados durante as aulas; apresentação de seminário sobre o desenvolvimento de um projecto proposto.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical methodologies facilitating individual learning are valued, useful to develop attitudes of autonomy. The sharing of knowledge and experiences will be promoted through the use of videoconferencing and especially in the planned contact weeks. Teaching is structured through sessions where the theoretical and applied components are integrated through the placement of problem cases. To solve them students are encouraged and driven to seek information about the subjects in specialty articles. For the implementation of this methodology the students will have to develop small individual projects that later present before the whole class. Assessment is continuous and involves two components: problem solving during class; presentation of a seminar on the development of a proposed project.

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

Esta Unidade Curricular Semestral possui um número de ECTS calculado de acordo com o critério baseado na estimativa do trabalho do estudante. Foi programada de forma a proporcionar ao estudante a base conceptual e operacional necessárias para uma sólida adaptação ao percurso de formação escolhido. O ensino foi organizado mediante uma opção metodológica articulada às exigências do novo paradigma de ensino superior, nomeadamente:

- *encorajar os estudantes a desenvolver atitudes de autonomia em relação à sua aprendizagem, organizando a unidade curricular de forma a promover essa autonomia;*
- *para isso estabelecer um ensino que promova o conhecimento através de metodologias que valorizam a utilização das publicações fonte;*
- *tornar o ensino atractivo e mais próximo dos interesses do estudante e na sua integração na sociedade;*
- *promover acções que conduzam à criação de hábitos de estudo auto orientado.*

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

This semester course has a number of ECTS calculated according to the student work criterion. It was planned to provide the student with the solid conceptual basis, necessary for adaptation to educational path chosen. The teaching was organized by a methodology in relation with the new paradigm of university education, namely:

- encourage students to develop attitudes of autonomy in relation to their learning, organizing the course in order to promote this autonomy;*
- to establish that an education that promotes knowledge through methodologies that value the use of source publications;*
- make teaching more attractive and closer to the interests of the student and their integration in society;*
- create conditions for student support, planning learning environments where they encourage team work, individual work and communication and sharing of knowledge through project work;*
- promote actions leading to the creation of self directed study habits.*

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Cartwright, W., & Peterson, M. P. (2007). Multimedia cartography. In Multimedia cartography (pp. 1-10). Springer Berlin Heidelberg.*
- Gomarasca, M. A. (2009). Basics of geomatics. Springer Science & Business Media.*
- Jones, C. B. (2014). Geographical information systems and computer cartography. Routledge.*
- Kraus, K. (2007). Photogrammetry: geometry from images and laser scans. Walter de Gruyter.*
- McCloy, K. R. (2005). Resource management information systems: Remote sensing, GIS and modelling. CRC Press.*
- Rizos, C. (1999). Introduction to GPS. University of New South Wales, 1-22.*
- Seeber, G. (2003). Satellite geodesy: foundations, methods, and applications. Walter de Gruyter.*
- Torge, W., & Müller, J. (2012). Geodesy. Walter de Gruyter.*

Anexo II - Meteorologia Dinâmica / Dynamic Meteorology

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Meteorologia Dinâmica / Dynamic Meteorology

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

Rui Paulo Vasco Salgado (T-30; TP-30; OT-5)

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

n.a.

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

Compreensão das bases físicas dos movimentos atmosféricos em termos de forças e equações primitivas. Aplicar análise de escala de forma a identificar os processos dominantes em diferentes fenómenos meteorológicos. Dominar ferramentas e conceitos fundamentais em meteorologia dinâmica, nomeadamente: vorticidade, divergência, advecção, sistemas de coordenadas na atmosfera, equilíbrios hidrostático e geostrófico, barotropia e baroclinicidade, depressões, furacões, frentes e anticiclones. Compreender a estrutura e a propagação de ondas na atmosfera e os principais fenómenos atmosféricos de escala global, sinóptica e mesoscala. Estes conteúdos programáticos em meteorologia dinâmica incluem os tópicos propostos no documento “basic instruction package for meteorologists” da Organização Meteorológica Mundial (OMM) datado de 2015.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Understand the physical basis of the atmospheric motion in terms of forces and primitive equations. Apply scale analysis to determine the dominant processes operating in various meteorological phenomena. Assimilate fundamental concepts and tools of dynamic meteorology, including: vorticity, divergence, advection, coordinate systems in atmosphere, hydrostatic and geostrophic balances, Baroclinic and barotropic instabilities, cyclones, hurricanes, fronts and anticyclones. Understand the structure and propagation of waves in the atmosphere and the principal meteorological phenomena at global, synoptic and mesoscale. This learning outcomes in dynamical meteorology follow the “basic instruction package for meteorologists” proposed by the World Meteorological Organization (WMO) in 2015.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Forças reais e aparentes num fluido em rotação. As equações de balanço da energia, massa (continuidade) e momento linear na atmosfera. Análise de escala das equações do movimento. Coordenadas verticais utilizadas em meteorologia. Aplicações elementares das equações do movimento: vento geostrófico, ciclostrófico e de gradiente, vento de temperatura e movimento vertical. Circulação, vorticidade e divergência. Movimentos ondulatórios na atmosfera: ondas sonoras, gravíticas e de Rossby; Ventos locais e circulações de mesoscala. Depressões, tempestades, furacões, anticiclones e frentes. A circulação geral da atmosfera e os ciclos globais de momento angular e energia.

9.4.5. Syllabus:

Real and apparent forces in a rotating fluid. The atmospheric primitive equations of energy, mass and momentum conservation. Scale analysis of the equations of motion. Vertical coordinates used in meteorology. Elementary applications of the equations of motion: geostrophic, cyclostrophic and gradient wind, thermal wind and vertical motion. Circulation, vorticity and divergence. Atmospheric oscillations: sound, gravity and Rossby waves. Local winds and mesoscale circulations. Cyclones, thunderstorms, hurricanes, anticyclones and fronts. The general circulation of the atmosphere and the global cycles of angular momentum and energy.

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

Os conteúdos programáticos incluem conceitos e equações essenciais à compreensão dos movimentos atmosférico e à sua descrição, correspondendo aos objectivos propostos.

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

The syllabus include the essential concepts and equations to the understand of the atmospheric movements and their description, corresponding to the proposed objectives.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, com recurso a estudo de casos interessantes do ponto de vista meteorológico e à projecção de figuras. Utilização de cartas meteorológicas. Resolução de exercícios, em alguns casos recorrendo a programação em matlab, python, fortran ou c++.
Avaliação: exame final, eventualmente dividido em mais de um teste.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures with recourse to meteorological case studies and projection of figures. Use of meteorological charts. Resolution of problems, sometimes with the add of programs in matlab, python, fortran and c++.
Assessment: Final term exams, eventually divided in more than one test.

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

A aprendizagem dos conceitos e das equações da meteorologia dinâmica exige que as explicações sejam acompanhadas por figuras e carta e pela resolução individual de exercícios.

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

Learning the concepts and equations of dynamic meteorology requires that explanations should be accompanied by figures, charts and by the individual resolution of exercises.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Holton, J.R. and G. Hakim, 2012: An introduction to dynamic meteorology. Fifth Edition. Academic Press, London, 552 pp.
Ahrens, D.C., 2009: Meteorology today: an introduction to weather, climate, and the environment, 9th edn.

Brooks/Cole, Belmont. pp 355.

Martin, J. E., 2006: *Mid-latitude Atmospheric Dynamics*. John Wiley and Sons, 324 pp.

Anexo II - Micrometeorologia / Micrometeorology

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Micrometeorologia / Micrometeorology

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

Maria da Graça Dias Carraça (T-30; TP-30; OT-5)

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

n.a.

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

Proporcionar conhecimentos avançados sobre a estrutura e a dinâmica da camada limite atmosférica (CLA). No fim do semestre os estudantes deverão: ser capazes de identificar os processos da CLA mais determinantes para o sistema climático; saber descrever processos micrometeorológicos da CLA; compreender e adquirir alguma experiência sobre como a CLA é modelada. Deverá ser considerada a importância destes conhecimentos na sua aplicação aos modelos climáticos e de previsão do tempo, à modelação numérica de balanços superficiais de energia, assim como ao estudo do clima urbano e da dispersão de poluentes, por exemplo.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objective of this unit is to provide advanced knowledge on atmospheric boundary layer (ABL) structure and dynamics. By the end of the semester students should: be able to identify the key boundary layer processes driving the weather and climate; be able to describe relevant ABL micrometeorological processes; understand and gain some experience of how the boundary layer is modelled. This knowledge will be fundamental for applications to weather and climate models, numerical modelling of the surface energy budget, urban climate and pollutants dispersion studies, for example.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução. - O objecto da Micrometeorologia. Escalas no estudo da atmosfera. Camada limite atmosférica (CLA) e subcamadas. Evolução diurna da CLA. Perfis verticais típicos da temperatura, do vento e do vapor de água. Estabilidade atmosférica e convecção.*
- 2. Balanços de energia e água à superfície.*
- 3. Equações fundamentais da atmosfera, turbulência e o problema do fecho das equações.*
- 4. Parametização dos fluxos turbulentos de momento linear, energia e massa na camada limite superficial.*
- 5. Métodos para estimar os fluxos verticais de momento linear, energia e massa, junto à superfície.*
- 6. Estabilidade atmosférica, difusão e transporte de poluentes - Modelos “de pluma” gaussianos.*
- 7. Climas em terreno não homogéneo.*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction - Scope of Micrometeorology. Atmospheric scales. The atmospheric boundary layer (ABL) and sublayers. Diurnal evolution of the ABL. Typical profiles of the temperature, wind speed and water vapour. Atmospheric stability and convection.*
- 2. Energy and water balances at the surface.*
- 3. Basic atmospheric equations, turbulence and the closure problem.*
- 4. Parameterisation of turbulent fluxes of momentum, energy and mass in the atmospheric inertial sublayer.*
- 5. Methods for estimating the surface fluxes of momentum, energy and water vapour*
- 6. Atmospheric stability, diffusion and transport of pollutants- Gaussian plume models.*
- 7. Climates of non-homogeneous terrain.*

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

Esta unidade proporciona uma introdução ao estudo da micrometeorologia da camada limite atmosférica (CLA). A CLA é a parte da atmosfera directamente afectada pela turbulência induzida pela superfície terrestre. A CLA desempenha um papel fundamental no transporte de momento linear, calor, humidade, resíduos gasosos e aerossóis e, consequentemente, influencia fenómenos como a formação das nuvens, a circulação geral da atmosfera, ou a dispersão de poluentes. Esta unidade estuda processos atmosféricos junto à superfície, em particular as transferências de energia, massa e momento entre a superfície terrestre e a atmosfera. A parametrização destes processos na CLA é

necessária para modelos climáticos, modelos numéricos de previsão do tempo, ou de dispersão de poluentes. Aqui procuraremos explicar algumas dessas parametrizações da CLA.

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

This unit provides an introduction to the study of boundary layer micrometeorology. The ABL is the part of the atmosphere affected by turbulence induced directly by the Earth's surface. It plays an important role in the exchange of heat, moisture, momentum, trace gases and aerosols between the atmosphere and the underlying surfaces (land, ocean, or ice surfaces, for example) and, thus, in cloud formation, and in the general circulation of the atmosphere.

This unit examines the atmosphere processes close to the surface; specifically the surface-atmosphere transfer of heat, mass and momentum. Parameterizations of the turbulent transports of momentum, energy and mass in the ABL are needed to weather and climate models, and air pollution dispersion. In this unit boundary layer parameterizations used in these models are explained.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino desenvolve-se em Aulas Teóricas, Teórico-Práticas e Orientação Tutorial.

Na exposição e exploração dos assuntos são usados a projecção de slides, o quadro (real ou virtual) e outros meios.

Uma componente forte do ensino baseia-se na resolução de problemas. Os problemas são agrupados na forma de séries temáticas, que os estudantes devem resolver em casa, sendo essas resoluções discutidas nas aulas.

É recomendada a consulta assídua da bibliografia, sendo os estudantes orientados para as leituras mais relevantes em cada tópico do programa. Se necessário, são fornecidos textos de apoio suplementares.

Complementarmente, pode ser indicada a leitura de artigos científicos.

- A avaliação dos estudantes é feita com base no seu desempenho na resolução das séries de problemas (avaliação contínua) e num exame final com questões teóricas e problemas. A nota final é a média ponderada das notas obtidas na avaliação contínua e no exame final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching includes lectures for explanation of theoretical concepts, sessions of problem solving and tutorial support.

Slideshows, real or virtual "chalkboard" presentations and other resources are used.

A strong component of the teaching is the resolution of problems. The problems are organised by thematic series, which must be solved by the students as homework and discussed in the following classes.

It is recommended an assiduous consult of the bibliography; a close guidance is provided to the students where the readings more relevant for each programmatic topic are indicated. If necessary, supplemental texts are provided. As a complement, the reading of scientific papers might be indicated.

- The evaluation is based on the homework and on a final exam. The final mark is calculated as the pondered mean of the marks obtained in the homework and final exam.

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

Os conteúdos programáticos são apresentados e contextualizados, destacando a importância do seu estudo não só para a Meteorologia e a Climatologia, como para outras áreas.

A exposição coerente e organizada por parte do professor, usando os meios adequados, é essencial para que os estudantes apreendam os conceitos. A orientação tutorial pode permitir uma maior aproximação ao aluno e facilitar a ajuda em dificuldades especiais.

A resolução de problemas permite ilustrar conceitos, reforçar a sua compreensão e explorar as suas aplicações. Além disso, a resolução de problemas assume um papel fundamental ao guiar os estudantes nos seus estudos ao longo do semestre. Os problemas são agrupados na forma de séries temáticas, que os estudantes devem resolver em casa, sendo essas resoluções discutidas na aula.

A consulta assídua da bibliografia pelos estudantes, acompanhada da devida orientação para as leituras mais relevantes em cada tópico do programa é fundamental para a consolidação e assimilação dos conhecimentos. A leitura de artigos científicos, possibilita aos estudantes reconhecer a aplicabilidade dos seus estudos, alargar os seus horizontes sobre temáticas de investigação científica e estimular novas aprendizagens.

- Os momentos de avaliação, com realização de trabalhos que cubram os conhecimentos essenciais sobre cada um dos tópicos do programa, funcionam como metas temporais que ajudam os estudantes a focarem-se nos estudos e a orientar o seu trabalho. A avaliação contínua, para além de proporcionar uma melhor auto-avaliação dos estudantes, permite colmatar falhas e melhor organizar o ensino-aprendizagem ao longo do semestre.

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

The subjects are presented and explored, emphasising the importance of their study for Meteorology, Climatology and other domains.

A consistent and well organised teacher's explanation, using the appropriate means, is essential for students to comprehend the concepts. The tutorial support helps to solve particular difficulties.

The resolution of problems is important to illustrate concepts, reinforce their comprehension and explore their applications. Moreover, it is also fundamental for the guidance of the students in their studies throughout the semester. The problems are organised by thematic series, which must be solved by the students as homework and discussed later in the following classes.

The assiduous consult of the bibliography by the students, accompanied by the teacher guidance is essential to the consolidation and assimilation of knowledge.

The reading of scientific papers helps students to recognise the applicability of present studies, provides the contact with a variety of scientific research subjects and stimulates students for future studies.

- The different phases of evaluation, covering the essential concepts of each programmatic topic, define learning steps that help students to organise their work and to focus on the studies. In particular, the evaluation throughout the semester provides a better students self-evaluation and, on the other hand, helps the teacher to identify difficulties and to improve the learning process.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Arya, S.P., 2001. Introduction to Micrometeorology. 2nd ed., London: Academic Press Inc. (International Geophysics Series, 79), 420 pp.

Brutsaert, W.H., 1982. Evaporation into the Atmosphere. 2nd ed., Dordrecht, Holland: D. Reidel, 299 pp.

Garratt, J.R., 1992. The Atmospheric Boundary Layer. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 316 pp.

Oke, T.R., 1987. Boundary layer climates. 2nd ed., London: Routledge, 435 pp.

Stull, R.B., 1988. An introduction to boundary layer meteorology. Dordrech, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 666 pp.

Anexo II - Riscos Ambientais / Environmental Hazards

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Riscos Ambientais / Environmental Hazards

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

Rui Paulo Vasco Salgado (T-15; TP-12; S-3)

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

José Fernando Borges (T-15; TP-12; S-3)

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

Adquirir conhecimentos avançados sobre clima, fenómenos meteorológicos extremos e alterações climáticas. Proporcionar ferramentas de análise, compreensão e previsão dos principais fenómenos meteorológicos, a sua perigosidade e risco. Incentivar a discussão cientificamente fundamentada em torno das alterações climáticas e do aquecimento global.

Adquirir conhecimentos avançados sobre os métodos de avaliação da perigosidade sísmica, risco sísmico, e risco vulcânico e medidas de prevenção. Conhecer o risco sísmico e a perigosidade sísmica em Portugal

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Acquire advanced knowledge on climate, extreme weather and climate change. Provide tools for analysis, understanding and prediction of major meteorological phenomena, their hazards and risks. Encourage the scientifically grounded discussion on climate change and global warming.

Acquire advanced knowledge on seismic risk assessment methods, seismic risk, and volcanic risk and prevention measures. Know the seismic risk and the seismic hazard in Portugal.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Sistema climático. Circulação Geral da atmosf e Oceanos, ciclos globais de energ, água e mom. angular e climas na Terra. Normais e classificações climát. Variabilidade, predictabilidade e oscilações quase periódicas. Condensação, nuvens, nevoeiro, precipitação, trovoadas e relâmpagos. Eventos meteorológicos extremos. Seca. Meteorologia e poluição. Meteor. e fogos. Ef. estufa. Forçamento radiativo e alterações climát. Cenários clima futuro.

Conceitos básicos de sismol (fontes propagação, efeitos inelásticos. Sismic. histórica e instrum, escalas de intensidade e magnit, ef sítio, VS30, funções de transferência. Métodos probabil. e determin. na avaliação da perigosidade sísmica, engen. sísmica, vulnerabilidade sísm., risco sísm. e risco sísm. em Portugal.

Introdução à vulcanologia, caracterização da atividade vulcânica e riscos vulcânicos. História do vulcanismo no mundo e em Portugal. Predição e monitorização da atividade sísmica e vulcânica.

Sistemas prevenção e alarme precoce.

9.4.5. Syllabus:

Climatic system. General Circulation of the Atmosphere and Oceans, global cycles of energy, water and angular momentum and climates on Earth. Normal and climatic classification. Variability, predictability and almost periodic oscillations. Condensation, clouds, fog, precipitation, thunderstorms and lightning. Extreme weather events. Dry. Meteorology and pollution. Meteorology and wildfires. Greenhouse effect. Radiative forcing and climate change. Future climate scenarios.

Basic concepts of seismology (propagation sources, and inelastic effects. Historical and instrumental seismicity, scales of intensity and magnitude, site effect, VS30, transfer functions. Probabilistic and deterministic methods in the evaluation of seismic hazard, engineering, vulnerability, risk and risk in Portugal. Introduction to volcanology, characterization of volcanic activity and hazards. History of volcanism in the world and in Portugal. Prediction and monitoring of seismic and volcanic activity. Prevention systems and early warning

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

Os conteúdos programáticos compreendem conceitos fundamentais no domínio da física do clima e sismos e desenvolvem tópicos actuais ligados à descrição e previsão de eventos meteorológicos extremos e seus impactos, à modelação de clima, estudo das alterações climáticas, modelação da ocorrência de sismos, necessários à compreensão de vários tipos de riscos ambientais correspondendo aos objectivos propostos.

Os conceitos são apresentados numa forma crescente de dificuldade para que o estudante se familiarize progressivamente com este tipo de tratamento; finaliza-se com aplicações no domínio da modelação numérica e construção de cenários.

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

The syllabus includes fundamental concepts in the field of climate physics and earthquakes and develops current topics related to the description and forecast of extreme weather events and their impacts, climate modeling, climate change study, earthquake modeling, necessary for understanding of various types of environmental risks corresponding to the proposed objectives.

The concepts are presented in an increasing form of difficulty so that the student becomes progressively familiarized with this type of treatment; it is finalized with applications in the field of numerical modeling and scenario construction.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas com recurso frequente a projecção de apresentações e a cartas meteorológicas e geofísicas.

Aulas teórico-práticas com resolução de problemas em computador, realização de experiências numéricas com modelos simplificados de clima e de movimentos sísmicos e discussão de temas variados no âmbito dos riscos ambientais. Seminários ao longo do semestre, cada um dedicado especificamente a um tipo de riscos ambiental e que podem variar de ano para ano dependendo do perfil e interesses dos estudantes.

Avaliação: Exame final e trabalhos dos estudantes ao longo do semestre de temas relacionados com riscos ambientais que incluem componente oral.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes with frequent use of projection of presentations and meteorological and geophysical charts. Theoretical-practical classes with solving computer problems, performing numerical experiments with simplified climate models and seismic movements, and discussing various themes in the scope of environmental risks. Seminars throughout the semester, each dedicated specifically to one type of environmental risk and which may vary from year to year depending on the profile and interests of the students.

Assessment: Final exam and student work during the semester of topics related to environmental hazards that include oral component.

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

Para desenvolver competências do ponto de vista teórico, são leccionadas aulas expositivas, por vezes com recurso a meios informáticos na exemplificação de riscos ambientais. As competências do ponto de vista prático são desenvolvidas através da resolução de problemas e realização de trabalhos individuais ou em grupo, no laboratório envolvendo programação e com recurso a modelos simples e ainda através da discussão cientificamente fundamentada em torno dos riscos ambientais.

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

In order to develop competences from a theoretical point of view, lectures are given on expository subjects, sometimes with the use of computer means in the exemplification of environmental risks. Skills from the practical point of view are developed through problem solving and individual or group work, in the

laboratory involving programming and using simple models, and also through the scientifically grounded discussion on environmental hazards.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Ahrens, D.C., 2009: Meteorology today: an introduction to weather, climate, and the environment, 9th edn. Brooks/Cole, Belmont. pp 355.
Peixoto, J. P., and A. H. Oort (1992). Physics of climate. Springer-Verlag
IPCC Report: Climate Change (2014): The Scientific Basis. downloadable from IPCC
Donald Hyndman and David Hyndman (2010: Natural Hazards and Disaster, 3rd edition.
Agustin Udias and Elisa Bufo (2017): Principles of Seismology, Cambridge University Press
John P. Lockwood, Richard W. Hazlett (2010): Volcanoes: Global Perspectives, Wiley-Blackwell

Anexo II - Geoquímica Ambiental / Environmental Geochemistry

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Geoquímica Ambiental / Environmental Geochemistry

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

José António Paulo Mirão (30 T)

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

Patrícia Sofia Martins Moita (15PL)
Rita Maria Ferreira Fonseca (15PL + 20T)

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

Conhecimento geral dos processos geoquímicos activos na superfície da crosta;
Conhecimento geral dos processos geoquímicos activos na interface Geoesfera – Hidrosfera – Bioesfera;
Compreender o comportamento dos diferentes elementos químicos no contexto da Geodinâmica Externa;
Compreender e diagnosticar os principais mecanismos de meteorização das rochas;
Contextualizar o comportamento dos poluentes nos solos e fluidos aquosos naturais.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Understand the active the geochemical processes on the Earth surface;
Understand the active the geochemical processes in the interface Geosphere-Hydrosphere-Biosphere;
Understand the behavior of the chemical elements in the general framework of External Geodynamics;
Capacity to diagnose the main mechanisms of rocks weathering;
Understand the behavior of the pollutants in natural ground and superficial water.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. A geoquímica como geociência de interação de geoesferas na superfície terrestre.*
- 2. Equilíbrio químico: Iões em solução aquosa e mobilidade iónica em fluidos naturais, Equilíbrio ácido-base nos fluidos aquosos naturais.*
- 3. Geoquímica do processo de óxido-redução: Ambientes sedimentares e limites do pH e Eh, Oxidoredução e a sedimentação.*
- 4. Métodos analíticos em Geoquímica Ambiental: Técnicas de análise química e mineralógica.*
- 5. Alteração das rochas dos monumentos: Mecanismos no decaimento das rochas dos monumentos, patologias: caracterização e diagnóstico.*
- 6. Adsorção e troca iónica na superfície dos minerais.*
- 7. Minerais de neoformação: Precipitação-dissolução e campos de estabilidade, Retenção de elementos poluentes, Exemplos em escombros e aterros.*
- 8. Hidrogeoquímica e transporte de poluentes*
- 9. Geoquímica de metais potencialmente tóxicos: Origens dos metais, Mobilidade dos metais em ambientes naturais*
- 10. Estratégias de correção*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Geochemistry as a geoscience to the study of interaction of geospheres in the Earth surface.*
- 2. Chemical equilibria: Ions in solution and ionic mobility in natural fluids. Equilibrium acid-base on natural fluids.*
- 3. Geochemistry of the oxide-reduction process: sedimentary environments and pH and Eh boundaries, Oxide-reduction and the sedimentation.*
- 4. Analytical methods in environmental geochemistry: analytical chemistry techniques and phase composition techniques.*

5. Geochemistry of weathering.

5.a. Weathering of the rocks monuments: Mechanisms in the decline of the rocks of monuments, pathologies: characterization and diagnosis, examples.

6. Adsorption and ionic exchange on the surface of minerals.

7. New Minerals: Precipitation-dissolution and stability, Retention of pollutant metals, wastes and landfills

8. Hydro-geochemistry and transport of pollutants

9. Potentially toxic metal geochemistry: Origins of metals, Mobility of metals in natural environments

10. Correction strategies

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

Os 10 pontos do programa permitirão compreender os processos geoquímicos superficiais, nomeadamente no que concerne às interações entre as diferentes esferas da Terra e compreender os mecanismos de meteorização e comportamento de poluentes.

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

The 10 points of the syllabus will allow understanding the geochemical surface processes, particularly regarding the interactions between the different spheres of the Earth and understanding the mechanisms of weathering and behavior of pollutants.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino envolverá aulas teóricas e aulas práticas. Nas primeiras são fornecidos os princípios que permitirão compreender os processos: Nas aulas práticas serão proporcionadas as ferramentas que permitirão estudar os mesmos processos e os materiais intervenientes.

As aulas serão apresentadas por membros do corpo docente da Universidade de Évora, sendo ocasionalmente convidados professores externos para leccionar tópicos específicos sob a forma de seminários.

A avaliação será efectuada através da realização de exames teóricos (40%), componente laboratorial (40%), redacção de um trabalho de revisão (15%) e sua apresentação oral (5%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching involves lectures and practical classes. In the first are given the principles for understanding the processes: Practical classes will offer the tools to study the same processes and materials involved.

The classes will be presented by members of the faculty of the University of Évora, occasionally being invited guest speakers to teach specific topics in the form of seminars.

The evaluation will consider an exam (40%), a laboratory component (40%), writing a review paper (15%) and oral presentation (5%).

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

Os diferentes modos de ensino (aulas teóricas, aulas práticas e saídas) são utilizados como forma de permitir leccionar conceitos de mineralogia e geoquímica para a atingir os objectivos propostos.

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

The different modes of teaching (lectures, practical classes and outputs) are used as a means of enabling teaching concepts of mineralogy and geochemistry to achieve the objectives.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Albarède, F. (1996) Introduction to Geochemical Modeling, Cambridge University Press.

Eby, GN (2004) Principles of Environmental Geochemistry, BrooksCole

Gill, R. (editor), (2014), Modern Analytical Geochemistry: An Introduction to Quantitative Chemical Analysis for Earth, Environmental and Materials Scientists. Routledge.

Krauskopf, K. B. & Bird, D. K. (1995) Introduction to geochemistry, McGraw-Hill

Langmuir, D. (1996) Aqueous Environmental Geochemistry Prentice Hall

Nordstrom, D. K., Munoz J. L. (1994) Geochemical thermodynamics, Blackwell Scientific Publications

Schlesinger, WH (1997) Biogeochemistry: An Analysis of Global Change, Academic Press

Hamblin, W. & Christiansen, E. (2004) Earth Dynamic Systems, Prentice Hall.

Anexo II - Recuperação Ambiental / Environmental Rehabilitation

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Recuperação Ambiental / Environmental Rehabilitation

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Isabel Maria Ratola Duarte; 15T+4OT

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

João Paulo Almeida Fernandes; 15T

Júlio Ferreira Carneiro; 15TP

Sofia do Carmo Carvalho Goulão Capelo; 15TP

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

Criar competências em recuperação ambiental nas diversas vertentes relacionadas com a geotecnia e a exploração de recursos geológicos.

Fornecer conhecimentos teóricos e aplicados sobre o Ambiente e a relação com a Exploração de Georrecursos e a Geotecnia, visando a preparação profissional adequada às funções que os futuros mestres desempenharão nas empresas da especialidade.

Resolver problemas ambientais relacionados com obras geotécnicas, explorações mineiras a céu aberto e subterrâneas, reabilitação de aquíferos, zonas costeiras vulneráveis, entre outros.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To create abilities in environmental recovery in the diverse sources related with the geotechnics and exploration of geological resources.

Provide theoretical and applied knowledge about the environment and the relationship with the Earth Resources Exploration and Geotechnics, seeking an adequate professional training to the functions that future masters of Geological Engineering will perform in companies or institutions of the specialty.

Solve environmental problems related to geotechnical works, open pit and underground mines, rehabilitation of aquifers vulnerable coastal areas, among others.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Introdução aos conceitos de recuperação ambiental e ecológica. Objetivos, critérios, referenciais de recuperação.

Impactes devido à exploração de minas e pedreiras. Correção dos impactes decorrentes do ruído e vibrações. Gestão de resíduos tóxicos e radioativos. Tratamento de zonas degradadas.

Águas superficiais. Correção dos impactes sobre os sistemas hídricos.

Reabilitação de Aquíferos

Contaminação de solos, sedimentos e água por metais pesados. Descontaminação de terrenos. Barragens de rejeitados.

Correção dos impactes sobre a qualidade do ar, solo, paisagem e sistemas ecológicos.

Introdução à Geotecnia Ambiental. Desenvolvimento sustentável

Correção de impactes em Obras lineares (rodoviárias e ferroviárias).

Caracterização e classificação de resíduos. Gestão e destino final de resíduos

Valorização dos resíduos em Obras Geotécnicas. Enquadramento legislativo da Valorização dos Resíduos.

Armazenamento Geológico de CO₂

Métodos de recuperação ambiental de zonas costeiras e estuarinas.

9.4.5. Syllabus:

Introduction to the concepts of environmental rehabilitation and ecological restoration. The objectives, criteria, benchmarks of recovery.

Impacts due to mining, quarries and gravel pits. Correction of impacts related to noise and vibration.

Management of toxic and radioactive waste. Treatment of degraded areas.

Correction of impacts on water systems. Surface Water.

Rehabilitation of Aquifers.

Contamination of soils, sediments and water by heavy metals from mines. Decontamination of land.

Tailings dams.

Correction of impacts on air quality, soil, landscape and ecological systems.

Introduction to Environmental Geotechnics. Sustainable development.

Correction of impacts in Linear Works (road and rail).

Characterization and classification of waste management and waste disposal.

Management and recovery of waste in geotechnical works. Legislative framework for the recovery of waste.

Geological Storage of CO₂.

Methods of environmental recovery of coastal and estuarine areas.

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

O conteúdo programático tem como principal finalidade, atingir os objetivos propostos para a Unidade Curricular, ou seja, fornecer conhecimentos teóricos e aplicados sobre o Ambiente e a relação com a Exploração de Georrecursos e a Geotecnia, visando a preparação do profissional adequada às funções

que os futuros mestres desempenharão nas empresas da especialidade. Resolver problemas ambientais relacionados com obras geotécnicas, explorações mineiras a céu aberto e subterrâneas.

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

The curriculum mainly aims to achieve the objectives proposed for the course unit, that is, to provide theoretical and applied knowledge on the Environment and the relationship with Georesources Exploration and Geotechnics, in order to prepare the appropriate professional skills of the future Graduates that should work in specialty companies. Solving environmental problems related to geotechnical, open pit and underground mining.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino presencial e à distância. Aulas teóricas e teórico-práticas presenciais, podendo algumas aulas teóricopráticas e a orientação tutorial ser realizada à distância (e-learning), com recurso à plataforma Moodle, complementadas com aulas de campo e visitas de estudo a obras de engenharia.

O método de ensino é baseado na apresentação de conceitos teóricos e metodologias associadas de acordo com a estrutura dos materiais lectivos. Durante as aulas teóricas os alunos são estimulados a participar e debater os conceitos fundamentais bem como as metodologias associadas com os tópicos da apresentação.

Os materiais lectivos disponíveis incluem os conceitos teóricos fundamentais, exercícios de auto-avaliação, artigos científicos e outra documentação considerada relevante.

Avaliação: Exame final mediante prova escrita.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Face lessons and e-learning. Theoretical and theoretical and practical face lessons, although some theoretical and practical lessons and tutorial guidance be given by e-learning, using the Moodle platform, complemented with field classes and study visits to engineering works.

The teaching method is based on the presentation of theoretical concepts and associated methodologies according with the structure of course materials. During the theoretical lessons the students are encouraged to participate and debate the fundamental concepts as well as the methodologies associated with the presentation topics. The course materials available include the fundamental theoretical concepts, self-assessment exercises, research papers and other relevant documentation.

Evaluation: written final exam.

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

Considera-se que os métodos de ensino adoptados, constituídos por aulas, na sua maioria presenciais, de forma a ministrar ao aluno os conceitos e as técnicas fundamentais sobre recuperação ambiental, complementadas com visitas de estudo a obras de recuperação ambiental, de forma a possibilitar ao aluno a aquisição de competências na aplicação prática dos princípios básicos e na utilização da metodologia que lhe permita adaptar-se a diferentes situações, são os métodos de ensino mais adequados para a prossecução dos objectivos delineados para esta Unidade Curricular.

A lecionação da Unidade Curricular encontra-se ligada à investigação financiada pelo projecto POCI/CTEGEX/59819/2004 – Retenção de metais poluentes por minerais secundários em minas abandonadas. O caso da Mina de S. Domingos.

A lecionação da Unidade Curricular está conectada a dois Projetos de Armazenamento Geológico de CO₂ – KTEJO e COMET.

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

It is considered that the teaching methods adopted, consisting mostly of face lessons, in order to provide students with the fundamental concepts and techniques about Environmental Rehabilitation complemented with field study visits to engineering works, that enable to the student the possibility to acquire competencies on the practical application of the basic principles in the selection of the design and in the use of the methodology that allows him to adapt to different situations, are the most appropriate to pursuit of the objectives delineated for this Course Unit.

The teaching of the course unit is linked to the funded research project POCI / CTE-GEX / 59819/2004 - Retention pollutants metals by secondary minerals in abandoned mines. The case of S. Domingos mine.

The teaching of the course unit is connecting two Geological Storage of CO₂ Project - KTEJO and COMET.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

ITGE (1989). Manual de Restauración de terrenos y evaluación de impactes ambientales en Minería.

Madrid:Inst. Tecnol. & Geominero de España

Brodtkom, F. (2000). As boas práticas ambientais na indústria extractiva – Um guia de referência.

Lisboa:IGM Lopes, R., Bahia, R., Jefferies, M. & Oliveira, M. (2015). Upstream stacking of thickened tailings at Neves Corvo. Proceedings 'Paste 2015'. Australian Centre for Geomechanics

Sauli, G., Cornelini, R., & Preti, F. (2003). Manuale di Ingegneria Naturalística, Sistemazione dei versanti.

Regione Lazio, Roma

Sarsby, G. (2000). *Environmental Geotechnics*

Schiechtl, H.M. (1980). *Bioengineering for land reclamation and construction*. Alberta: Alberta Univ. Press

Perrow & Dray, (2002). *Handbook of Ecological Restoration*. Cambridge: Cambridge Univ. Press

Riley G.M. (1989). *Tailings Management*. London: Elsevier

CT – VROG, (2009). *Valorização de Resíduos em Obras Geotécnicas. Caracterização e Medidas para o Desenvolvimento do Sector*. Aveiro: SPG/UA

Anexo II - Poluição e Efluentes Gasosos / Pollution and Gas Emissions

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Poluição e Efluentes Gasosos / Pollution and Gas Emissions

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

Luís Filipe Guerreiro Martins; 25 T, 6 PL, 3 OT

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

Rui Paulo Vasco Salgado; 20 T, 6 PL, 2 OT

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

A unidade curricular tem como objectivo dotar os estudantes de conhecimentos sobre a poluição atmosférica, suas causas e efeitos, bem como as formas de a reduzir e remediar. As sessões centrar-se-ão nos princípios físicos e químicos da poluição atmosféricas e nos métodos de controlo e monitorização. No fim da unidade o aluno deverá ser capaz de:

- discutir as razões da poluição atmosférica e as suas consequências;*
- conhecer os principais poluentes e a forma como se dispersam e se monitorizam;*
- conhecer a melhor estratégia para a resolução das situações de emissões de gases e partículas;*
- utilizar os processos físicos e químicos que melhor se coadunem com cada situação;*
- utilizar alguns modelos de dispersão de poluentes na atmosfera.*

Por outro lado, a unidade deve contribuir para a formação de uma consciência e uma ética ambientais nos alunos, a qual deve balizar a sua actuação profissional futura.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course aims to equip students with knowledge on air pollution, its causes and effects, as well as ways to reduce and remediate it. The sessions will focus on physical and chemical principles of air pollution and methods of control and

monitoring. At the end of the unit the student should be able to:

- discuss the reasons for air pollution and its consequences;*
- identify the main pollutants and how they disperse and monitor;*
- know the best strategy for addressing situations of emissions of gases and particles;*
- use the physical and chemical processes that best fit each situation;*
- use models of pollutant dispersion in the atmosphere.*

On the other hand, the course must contribute to the formation of an environmental awareness and ethics in students, which should delimit their future professional activity.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Poluentes e sua acção. Ozono estratosférico. Smog fotoquímico. Chuvas ácidas. Partículas em suspensão. Compostos

orgânicos voláteis. Gases de efeito de estufa. Metais e compostos metálicos. Monitorização de poluentes atmosféricos.

Legislação ambiental. Métodos padrão de monitorização dos principais poluentes. Métodos de tratamento de emissões

gasosas. Sedimentação gravítica. Ciclones. Precipitadores electrostáticos. Filtração. Lavadores. Dispersão de Poluentes na Atmosfera. Elementos de física e dinâmica da atmosfera. Circulações atmosféricas e o transporte de poluentes.

Camada Limite atmosférica e Turbulência. Modelos de dispersão de poluentes na Atmosfera.

9.4.5. Syllabus:

Air pollutants and its action. Stratospheric ozone. Photochemical smog. Acid rain. Air particles in suspension. Volatile

organic compounds. Greenhouse effect gases. Metals and metallic compounds. Air pollutants monitoring. Environmental

laws. Standard methods for monitoring the main air pollutants. Methods for gaseous emission treatment.

Gravity settlers. Cyclones. Electrostatic precipitators. Filtration. Washers. Dispersion of pollutants in the atmosphere. Elements of atmospheric physics and dynamics. Atmospheric circulations and the transport of pollutants. Atmospheric Boundary Layer and Turbulence. Air pollution dispersion models.

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

A unidade curricular está dividida em duas partes. Na primeira, são abordados os principais tipos de poluentes atmosféricos, as suas causas, efeitos e as formas de monitorizar as suas concentrações e de controlar as suas emissões. A segunda aborda a dispersão de poluentes com base nos princípios fundamentais da dinâmica da atmosfera. Esta organização de conteúdos concretiza uma abordagem integrada e interdisciplinar que permite aos alunos adquirir um conhecimento mais alargado do problema da poluição atmosférica e das emissões gasosas. O estudo dos vários poluentes atmosféricos, a discussão das suas causas e efeitos e a consciencialização da globalidade dos problemas que levantam contribuem para a formação de uma consciência e uma ética ambientais, cumprindo um dos grandes objectivos da unidade curricular

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

This course comprises two distinct parts. The first one is about the main kinds of air pollutants, its causes, effects and the way their concentrations are monitored and their emissions are controlled. The second part is devoted to the study of the pollutant dispersion based on fundamental principles of atmosphere dynamics. The course offers an integrated approach to the subject of air pollution and gaseous emission that allows the students to obtain a deeper knowledge on these subjects. The study of various air pollutants, the discussion of its causes and effects and the awareness of the global nature of the problems arising contribute to the formation of an environmental awareness and ethics, fulfilling a key objective of the course.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade organiza-se em aulas teóricas, práticas e orientação tutorial.

As aulas teóricas serão essencialmente expositivas, embora permitam momentos importantes de discussão e interactividade. Nas aulas práticas, tem lugar a aplicação dos conhecimentos adquiridos, o desenvolvimento e consolidação de competências, através da resolução de problemas, devidamente corrigidos e debatidos. Nestas aulas serão ainda utilizados modelos de dispersão de poluentes na atmosfera.

A avaliação decorrerá em exame final mediante prova escrita (com opção por duas provas de frequência).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course is composed by theoretical, practical and tutorial orientation sessions.

The theoretical classes are essentially composed by structured exposition, complemented with important moments of interaction and discussion. The practical classes constitute moments of settling and structuring the knowledge, as well as development of skills, where some application problems are solved and discussed. Practice sessions are provided to give experience on the use of air pollution dispersion models.

The evaluation is composed by a final exam (with the option of two tests).

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

As aulas teóricas são sobretudo de carácter expositivo, mas apresentam momentos importantes de interactividade e discussão. Os temas abordados, com incidência na poluição atmosférica, seus agentes, causas e consequências, legislação e política ambiental prestam-se a debate de ideais e discussão, sendo estes estimulados durante as aulas. A explicação dos fenómenos químicos e físicos subjacentes aos episódios de poluição atmosférica será feita da forma mais clara possível, recorrendo, por exemplo a meios informáticos. Nas aulas práticas é feita a aplicação prática dos conceitos apreendidos e discutidos nas aulas teóricas, sobretudo no domínio dos processos industriais de tratamento de efluentes gasosos e utilização de modelos de dispersão de poluentes. Esta abordagem permite que os alunos adquiram competências ao nível do dimensionamento de processos industriais de tratamento de correntes gasosas e saibam prever, com base em modelos, a dispersão de poluentes (forma e dimensões de pluma, consequências da dispersão, etc).

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

The lectures are mainly expository in nature, but have moments of interactivity and discussion. The themes, focusing on air pollution, its agents, causes and consequences, legislation and environmental policy are open to

debate and discussion of ideas, which are stimulated during class. The explanation of the physical and chemical phenomena underlying the episodes of air pollution will be made as clear as possible, e.g. by using computerized means. In the practical classes is made the practical application of concepts learned in lectures, especially in the field of industrial processes of gaseous emission treatment and use of gaseous pollutant dispersion models. This approach allows students to acquire skills in the design of industrial process gas streams treatment and know how to predict, based on models, the dispersion of pollutants (shape and dimensions of plume, dispersion effects, etc).

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Colin Baird, *Environmental Chemistry*, 4th ed., W. F. Freeman and Company. New York, 2008
2. Noel de Nevers, *Air Pollution Control Engineering*, McGraw-Hill, Singapore, 2000
3. João Gomes, *Poluição Atmosférica*, Publindústria, Porto, 2001
4. S. Pal Arya, *Air Pollution Meteorology and Dispersion*, Oxford University Press, 1999

9.5. Fichas curriculares de docente

Anexo III - Maria Clara Canotilho Grácio

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

Maria Clara Canotilho Grácio

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo III - Júlio Ferreira Carneiro

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

Júlio Ferreira Carneiro

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)