

NCE/14/00006 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:

Universidade De Lisboa

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

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

Faculdade De Ciências (UL)

A3. Designação do ciclo de estudos:

Engenharia GeoEspacial

A3. Study programme name:

GeoSpatial Engineering

A4. Grau:

Licenciado

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Ciências da Informação GeoEspacial

A5. Main scientific area of the study programme:

GeoSpatial Information Sciences

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

581

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

480

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

443

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

180

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

3 anos, 6 semestres

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

3 years, 6 semesters

A9. Número de vagas proposto:

20

A10. Condições específicas de ingresso:*Prova de ingresso: Matemática A**Classificações Mínimas: Nota de candidatura com classificação não inferior a 100 na escala de 0-200**Provas de ingresso com classificações não inferiores a 95 na escala 0-200, no âmbito do exame nacional***A10. Specific entry requirements:***Entry exams: Mathematics A**Minimum grade requirement: Candidates cannot have an overall mark lower than 100 (in a 0-200 scale)**Candidates cannot have a mark lower than 95 (in a 0-200 scale) in the national exam***Pergunta A11**

Pergunta A11**A11. Percursos alternativos como ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):***Não***A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)****A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, specialization areas of the master or specialities of the PhD (if applicable)****Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento:****Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD:***<sem resposta>***A12. Estrutura curricular**

Mapa I -**A12.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia GeoEspacial***A12.1. Study Programme:***GeoSpatial Engineering***A12.2. Grau:***Licenciado***A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos* / Optional ECTS*
-----------------------------------	-----------------	------------------------------------	----------------------------------

Ciências da Informação GeoEspacial	CIG	90	0
Informática	INF	24	12
Matemática	MAT	18	0
Estatística e Investigação Operacional	EIO	12	0
Física	FIS	6	0
Economia	ECO	6	0
Biologia	BIO	0	12
Geologia	GEO	0	12
Ciências Geofísicas	CG	0	12
Outra	OUT	0	12
(10 Items)		156	60

Perguntas A13 e A16

A13. Regime de funcionamento:

Diurno

A13.1. Se outro, especifique:

<sem resposta>

A13.1. If other, specify:

<no answer>

A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

A14. Premises where the study programme will be lectured:

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

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

[A15._Regulamento -UL.pdf](#)

A16. Observações:

O grupo opcional poderá incluir ainda outras unidades curriculares, a fixar anualmente pela FCUL, sob proposta do departamento responsável.

Os créditos optativos das áreas científicas em Informática, Biologia, Geologia e Ciências Geofísicas variam de 0 ECTS a 12 ECTS.

A16. Observations:

The optional group may also include other courses , to be determined annually by FCUL under proposal of the department.

The elective credits of the scientific areas in Computer Science , Biology , Geology and Geophysical Sciences range from 0 to 12 ECTS.

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Conselho Científico

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico

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

[1.1.2._C.Científico 2014 - 10.07.2014.pdf](#)**Mapa II - Conselho Científico - Justificação para a criação do ciclo de estudos****1.1.1. Órgão ouvido:**

Conselho Científico - Justificação para a criação do ciclo de estudos

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

[1.1.2._Justificação para a criação do ciclo de estudos.pdf](#)

Mapa II - Conselho Pedagógico**1.1.1. Órgão ouvido:**

Conselho Pedagógico

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

[1.1.2._CP_1Ciclo_Eng_GeoEspacial-deliberação.pdf](#)

Mapa II - Despacho Reitoral**1.1.1. Órgão ouvido:**

Despacho Reitoral

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

[1.1.2._DespReit n.º 198-2014_Cr_Lic_EngenhariaGeoEspacial.pdf](#)

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

A(s) respectiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa V.

João Carlos Costa Catalão Fernandes

2. Plano de estudos

Mapa III - - 1º ano /1º semestre**2.1. Ciclo de Estudos:**

Engenharia GeoEspacial

2.1. Study Programme:

GeoSpatial Engineering

2.2. Grau:

Licenciado

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

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano /1º semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

1st year / 1st Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Cálculo I	MAT	semestral	168	T:30; TP:45; OT:15	6	
Álgebra Linear e Geometria Analítica A	MAT	semestral	168	T:30; TP:45; OT:15	6	
Introdução à Investigação Operacional	EIO	semestral	168	T:30; TP:45; OT:15	6	
Programação I	INF	semestral	168	T:30; TP:30; OT:30	6	
Ciências de Informação Geoespacial	CIG	semestral	84	T:15; TP:45; OT:15	3	
Opção (6 Items)	OUT	semestral	84	-	3	Optativa

Mapa III - - 1º ano / 2º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia GeoEspacial

2.1. Study Programme:

GeoSpatial Engineering

2.2. Grau:

Licenciado

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

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano / 2º semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

1st year / 2nd semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Instrumentação e Metrologia	CIG	semestral	168	T:30; PL:45; OT:15	6	
Introdução às Probabilidades e Estatística	EIO	semestral	168	T:30; TP:45; OT:15	6	
Mecânica e Ondas	FIS	semestral	168	T:45; TP:15; PL:15; OT:15	6	
Programação II	INF	semestral	168	T:30; TP:30; OT:30	6	
Introdução às Tecnologias Web	INF	semestral	168	T:22.5; TP:22.5; PL:22.5; OT:15	6	

(5 Items)

Mapa III - - 2º ano / 1º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia GeoEspacial

2.1. Study Programme:*GeoSpatial Engineering***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*2º ano / 1º semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd year / 1st semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Cálculo III	MAT	semestral	168	T:30; TP:45; OT:15	6	
Bases de Dados	INF	semestral	168	T:30; TP:22.5; OT:30	6	
Ajustamento de Observações	CIG	semestral	168	T:30; PL:45; OT:15	6	
Desenho Técnico Assistido por Computador	CIG	semestral	84	T:15; PL:30; OT:30	3	
Sistemas de Informação Geográfica	CIG	semestral	168	T:30; PL:45; OT:15	6	
Opção (6 Items)	OUT	semestral	84	-	3	Optativa

Mapa III - - 2º ano / 2º semestre**2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia GeoEspacial***2.1. Study Programme:***GeoSpatial Engineering***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

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

2nd year / 2nd semester**2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Ordenamento do Território e Urbanismo	CIG	Semestral	84	T:15; PL:30; OT:15	3	
Sistemas de Referência Espaciais	CIG	Semestral	168	T:30; TP:30; OT:15	6	
Cartografia	CIG	Semestral	168	T:30; TP:30; OT:15	6	
Posicionamento GeoEspacial I	CIG	Semestral	168	T:30; PL:45; OT:15	6	
Opção do Grupo Opcional 1	INF/BIO/GEO/CG	Semestral	168	-	6	Optativa
Opção (6 Items)	OUT	Semestral	84	-	3	Optativa

Mapa III - - 3º ano / 1º semestre**2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia GeoEspacial***2.1. Study Programme:***GeoSpatial Engineering***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º ano / 1º semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd year / 1st semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Deteção Remota e Processamento de Imagem	CIG	semestral	168	T:30; TP:30; OT:15	6	
Posicionamento GeoEspacial II	CIG	semestral	168	T:30; PL:45; OT:15	6	
Geodesia Física	CIG	semestral	168	T:30; TP:30; OT:15	6	
Cadastro Predial	CIG	semestral	84	T:15; PL:30; OT:15	3	
Opção do Grupo Opcional 1	INF/BIO/GEO/CG	semestral	168	-	6	Optativa
Opção (6 Items)	OUT	semestral	84	-	3	Optativa

Mapa III - - 3º ano / 2º semestre**2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia GeoEspacial***2.1. Study Programme:***GeoSpatial Engineering***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º ano / 2º semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd year / 2nd semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Projecto de Engenharia GeoEspacial	CIG	semestral	336	T:30; PL:30; TC:30; OT:30	12	
Hidrografia	CIG	semestral	168	T:15; PL:45; OT:15	6	
Métodos Óticos de Modelação 3D	CIG	semestral	168	T:30; PL:30; OT:15	6	
Economia e Gestão	ECO	semestral	168	T:30; TP:30; OT:15	6	

(4 Items)

Mapa III - - Grupo Opcional 1**2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia GeoEspacial***2.1. Study Programme:***GeoSpatial Engineering***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***Grupo Opcional 1***2.4. Curricular year/semester/trimester:**

Optional Group 1**2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Aplicações e Serviços na Web	INF	semestral	168	T:30; TP:22.5; OT:30	6	Optativa
Ecologia Geral	BIO	semestral	168	T:30; TP:45; OT:15	6	Optativa
Geomorfologia	GEO	semestral	168	T:30; PL:45; OT:15	6	Optativa
Computação Gráfica	INF	semestral	168	T:30; TP:22.5; OT:30	6	Optativa
Programação Centrada em Objetos	INF	semestral	168	T:30; TP:22.5; OT:30	6	Optativa
Geofísica	CG	semestral	168	T:30; PL:45; OT:15	6	Optativa
Impacto Ambiental	BIO	semestral	168	T:45; TP:30; OT:15	6	Optativa

(7 Items)

3. Descrição e fundamentação dos objectivos, sua adequação ao projecto educativo, científico e cultural da instituição, e unidades curriculares**3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos****3.1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos:**

O principal objectivo do curso é a formação de licenciados em Engenharia Geoespacial com competências na conceção, coordenação e execução de projetos nas áreas da Cartografia e Geodesia, orientados para a elaboração de Mapas, Informação de Base Espacial e Posicionamento de elevada precisão, necessários para o desenvolvimento de outras atividades de engenharia, de suporte à monitorização, gestão e planeamento do território e para utilização da sociedade em geral.

No ponto 1.1 Deliberações é apresentada a Justificação para o pedido de criação curso apresentado no Conselho Científico da FCUL.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

The main objective of the course is to train graduates in Geospatial Engineering with skills in the design, coordination and execution of projects in the fields of Cartography and Geodesy, oriented to the development of maps, spatial based information and high precision positioning, needed for development of other engineering activities, support the monitoring, management and planning and for the use of society in general.

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

A formação bietápica do Engenheiro GeoEspacial (Licenciatura + Mestrado) é alicerçada numa estrutura pedagógica e científica orientada para o Projeto, a Produção e a Gestão da Informação GeoEspacial/Geográfica, com um peso relativo dos diferentes tipos de formação de acordo com os padrões aceites internacionalmente para um curso de engenharia. O seu objetivo (numa perspetiva integrada) é a formação de quadros, com bases científicas e capacidade tecnológica, aptos a desempenhar tarefas relacionadas com a aquisição e manipulação de informação georreferenciada, em particular ao nível das técnicas de referenciação espacial e de representação cartográfica. Pretende-se que a formação contemple as vertentes técnica e científica, habilitando os licenciados para o planeamento e execução de tarefas técnicas próprias de uma disciplina de engenharia, bem como para a investigação científica nas áreas específicas da Engenharia GeoEspacial.

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

The two-stage formation of geospatial engineer (BSc + MSc) is based in a scientific and pedagogic structure oriented for the design, production and management of geospatial / geographic information, with a relative weight of the different types of training according to the standards accepted internationally for an engineering course. Its goal (in an integrated perspective) is the formation of tables with scientific basis and technological capacity, able to perform tasks related to the acquisition and manipulation of georeferenced information, particularly at the level of spatial referencing techniques and cartographic representation. It is intended that the training incorporates the scientific and technical aspects, enabling graduates to plan and run technical tasks related to an engineering discipline, as well as for scientific research in specific areas of geospatial engineering.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa foi criada em 1911 com a dupla missão de ensino e de promoção da investigação. A Faculdade assume como missões principais o ensino, a investigação e a transferência do conhecimento e da inovação nas áreas das ciências exatas e naturais e das tecnociências, bem como a produção, a difusão e a partilha de culturas, estimulando a abertura permanente à sociedade através da transferência de conhecimentos e da interligação com os agentes sociais e económicos. Este ciclo de estudos, como sucessor de uma formação oferecida pela FCUL desde 1921, insere-se na área das ciências e tecnologias, cujo ensino, investigação, transferência de conhecimento e inovação se integram na missão da escola.

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

The Faculty of Science of the University of Lisbon was created in 1911 with the dual mission of teaching and promoting research. The College has as its main mission teaching, research and knowledge transfer and innovation in the areas of exact and natural sciences and technical-sciences as well as the production, dissemination and sharing of cultures, stimulating the permanent opening to society through knowledge transfer and interconnection with the social and economic agents.

This programme of study, as the successor of training offered by FCUL since 1921, falls under the area of science and technology, whose teaching, research, knowledge transfer and innovation come together in the school's mission.

3.2. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da Instituição**3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:**

*O projeto educativo, científico e cultural da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa pode ser sintetizado através da definição da sua missão e visão, que constam de página web <http://www.fc.ul.pt>
Missão: O ensino, a investigação e a transferência do conhecimento e da inovação nas áreas das ciências exatas e naturais e das tecnociências, bem como a produção, a difusão e a partilha de culturas, estimulando a abertura permanente à sociedade civil, através da disseminação de conhecimentos e da interligação com os agentes sociais e económicos.*

Visão: Ser, e ser reconhecida, como uma instituição de referência, a nível internacional, na criação do conhecimento científico, promovendo a excelência da qualidade de ensino e das atividades de investigação e a valorização social e económica do conhecimento.

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

*The educational, scientific and cultural, project of the FCUL can be synthesized through the definition of its mission and vision, appearing <http://www.fc.ul.pt/> web page:
Mission: teaching, research and knowledge transfer and innovation in the areas of exact and natural sciences and*

techno-sciences as well as the production, dissemination and sharing of cultures, stimulating the permanent opening to civil society through the dissemination of knowledge and interconnection with the social and economic actors.

Vision: be, and to be recognized as a benchmark internationally institution, in the creation of scientific knowledge,

promoting excellence in the quality of teaching and research activities and the enhancement of social and economic knowledge.

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

O corpo docente da FCUL (ca. 435 docentes) é constituído na sua quase totalidade (ca. 89%) por doutorados nas diversas áreas das Ciências Exatas e Naturais e afins. A diversidade dos seus interesses científicos potencia uma abordagem formativa multidisciplinar e transversal.

Na sua maior parte, os docentes estão integrados como investigadores em unidades de investigação com elevados níveis de produção científica e de internacionalização, que foram reconhecidos nas avaliações internacionais promovidas pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT).

O envolvimento de um corpo docente altamente qualificado em atividades de investigação reflete-se necessariamente na qualidade do ensino graduado e pós-graduado.

Deste modo este projeto de ensino é compatível com o projeto educativo, científico e cultural, da Faculdade de Ciências e da Universidade de Lisboa, na medida em que promove o ensino e a investigação em áreas da Ciência e Tecnologias da Informação Geoespacial / Geográfica em estreita ligação com as restantes áreas científicas da FCUL, como a Informática, Matemática, Estatística e Investigação Operacional e Física.

O contacto dos estudantes com a investigação desenvolvida nos Centros de Investigação da FCUL contribuirá para os estudantes adquirirem experiências e competências multidisciplinares que lhes permitirão abraçar oportunidades, fora e também dentro, do mundo académico. A atividade de investigação dos docentes e alunos do ciclo de estudos é desenvolvida no Laboratório Associado IDL - Instituto Dom Luiz, cujo objetivo é o estudo,

de forma quantitativa, do planeta Terra, utilizando métodos teóricos da Física e Matemática, análise de dados, actividades observacionais e modelação. O objecto desse estudo estende-se desde a estrutura profunda do planeta, passando por processos de superfície, processos atmosféricos, clima e desastres naturais. O IDL procura ser uma plataforma nacional para a investigação e o ensino pós-graduado, de elevado nível, procurando atrair para a investigação alguns dos jovens mais brilhantes e organizando uma plataforma estável para parcerias internacionais de investigação com as mais reputadas instituições internacionais de geociências.

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

FCUL has 435 teachers and almost all of them (ca. 89%) have PhDs in different areas such as Exact and Natural Sciences. The diversity of their scientific interests promotes a multidisciplinary and crosstraining approach. Most of them are integrated as researchers in research units with high levels of scientific production and internationalization, which were recognized in international evaluations organized by the Foundation for Science and Technology (FCT). Thus this teaching project design is compatible with the educational, scientific and cultural, of the Faculty of Sciences of the University of Lisbon in that it promotes education and research in areas in the frontier of knowledge.

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Calculo I

3.3.1. Unidade curricular:

Calculo I

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

Jean-Claude Zambrini, T30, TP45

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

Maria Cecília De Sales Viana Ferreira, T30, TP45

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

Adquirir conhecimentos básicos de Cálculo Diferencial e Integral, com ênfase sobre problemas de engenharia.

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

Acquire basic knowledge on Differential and Integral Calculus, with emphasis on engineering problems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Sucessões e Séries: limites de sucessões; Sucessão monótona; Séries geométrica, harmónica. Funções reais: limites de funções; continuidade; funções inversas; teorema do valor intermédio; do Máximo. Cálculo diferencial: regras de derivação, da função composta, da inversa; Teoremas de Rolle, Cauchy, Lagrange, l'Hospital. Cálculo integral: Primitivas de funções contínuas; regras; primitivas elementares (ou não). Integral de funções primitiváveis; propriedades do integral; integração por partes, por mudança de variável; integração de funções racionais, por substituição; Aplicações: comprimento, áreas planas, volumes de sólidos.

3.3.5. Syllabus:

Infinite sequences, Series: sequences limit; Convergence of nondecreasing (nonincreasing) bounded sequences; series, Geometric, Harmonic; Limits of functions, continuity: limits; limits of nondecreasing (nonincreasing) functions; inverse of functions; continuity of inverse functions; intermediate value Theorem; Maximum value Theorem. Differential calculus: interpretation of derivative; derivation rules; chain rule; derivative of inverse function; higher order derivatives; critical points; theorems of Rolle, Cauchy, Lagrange; L'Hôpital Rule. Integral calculus: primitive; primitive of continuous functions; primitivation rules; primitives of elementary (and less elementary) functions; Geometric interpretation; differential and integral notations in physics; integrals of continuous functions; integration by parts, by change of variable; integration of rational functions; substitution method; geometric applications: arc length, flat areas and volumes of solids.

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

Esta unidade curricular pretende dar formação de base universalmente leccionada em primeiros ciclos na área das Ciências e Engenharia. Os objectivos e os conteúdos programáticos anteriormente enunciados estão em consonância com a boa prática universalmente aceite no ensino universitário destas áreas. Os alunos que tenham adquirido os conhecimentos leccionados nesta disciplina estarão aptos a resolver problemas de aplicação que envolvam estas matérias que naturalmente surgem nas áreas das Ciências e Engenharia.

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

This course aims to give basic training in first cycles universally taught in the areas of Science and Engineering. The objectives and the syllabus are in line with the universally accepted good practice in university education in these areas. After this course students will be able to solve application problems involving these matters that naturally arise in the areas of Science and Engineering.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, que se dedicam à exposição da matéria, aulas teórico-práticas, que são utilizadas para a resolução e discussão de exercícios.

Exame final escrito.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures which provide the exposition of material, classes which are used to solve and discuss sets of problems related to the material in the lectures.

Final written examination.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+3TP+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T+3TP+1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

3.3.9. Bibliografia principal:

Exercícios da página moodle da disciplina.

1. Tom M. Apostol - Calculus Vol I - One Variable Calculus, with an Introduction to Linear Algebra - Xerox College Publishing, Waltham, Massachusetts, Toronto.

2. C. Sarrico - Análise Matemática - Leituras e exercícios- Gradiva, 1997.

3.M.Spivak, "Calculus", Publish or Perish, 4e Edt. (2008)

Mapa IV - Álgebra Linear e Geometria Analítica A

3.3.1. Unidade curricular:

Álgebra Linear e Geometria Analítica A

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

Catarina Araujo De Santa Clara Gomes, T30, TP45

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

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

Formação básica em Álgebra Linear.

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

Basic training in Linear Algebra.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Sistemas de equações lineares*
- 2. Matrizes e determinantes*
- 3. Vectores de R^2 , R^3 e R^n*
- 4. Subespaços vectoriais de R^n*
- 5. Aplicações lineares*
- 6. Valores e vectores próprios*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Linear systems of equations*
- 2. Matrices and determinants*
- 3. Vectors in R^2 , R^3 and R^n*
- 4. Vector subspaces in R^n*
- 5. linear Applications*
- 6. Eigenvalues and eigenvectors*

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

Esta unidade curricular pretende dar formação de base universalmente leccionada em primeiros ciclos na área das Ciências e Engenharia. Os objectivos e os conteúdos programáticos anteriormente enunciados estão em consonância com a boa prática universalmente aceite no ensino universitário destas áreas. Os alunos que tenham adquirido os conhecimentos leccionados nesta disciplina estarão aptos a resolver problemas de aplicação que envolvam estas matérias que naturalmente surgem nas áreas das Ciências e Engenharia.

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

This course aims to give basic training in first cycles universally taught in the areas of Science and Engineering. The objectives and the syllabus are in line with the universally accepted good practice in university education in these areas. After this course students will be able to solve application problems involving these matters that naturally arise in the areas of Science and Engineering.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas e teórico-práticas de resolução de exercícios e apresentação de resoluções.

Avaliação, 2 alternativas :

- 1. Exame final escrito, eventualmente seguido de um exame oral.*

2. Dois testes :

1º teste, com a cotação de 8 valores, a realizar durante o semestre.

2º teste, com a cotação de 12 valores, a realizar na 1ª data da época normal de exames, eventualmente seguido de um exame oral.

Os alunos com nota inferior a 3,5 (em 8) no 1º teste terão de ser avaliados pelo exame final (opção 1).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical lectures and problem sessions.

2 alternativas :

1. Exame final escrito, eventualmente seguido de um exame oral.

In this course there are two alternatives of evaluation

1. Final written exam, possibly followed by an oral examination.

2. Two written tests:

2.1. 1st test, for 8 points, to be held during the semester.

2.2. 2nd test, for 12 points to be held on the 1st day of regular epoch exams, possibly followed by an oral examination.

Students having less than the 3.5 (of 8) in the 1st test must be evaluated by the final examination (option 1).

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of $xT + yTP + zPL + wOT$ hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

3.3.9. Bibliografia principal:

H. Anton & C. Rorres, Elementary Linear Algebra - Applications Version, John Wiley and Sons, 2000

E. A. Carlen and M. C. Carvalho, Linear Algebra from the beginning. For scientists and engineers, W. H. Freeman, 2007.

R. Fernandes & F. Rodrigues, Álgebra Linear e Geometria Analítica, Sebenta de ALGA da Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNL, 2008

Texto disponível em:

http://www.ptmat.fc.ul.pt/~cgomes/textoteorico_alga_fctunl.pdf

J. F. Queiró & A. P. Santana, Introdução à Álgebra Linear, Gradiva, 2010

Exercícios disponíveis em:

<http://sites.google.com/site/livroial/>

G. Strang, Introduction to Linear Algebra, Wellesley-Cambridge Press, 1998

G. Strang & K. Borre, Linear Algebra, Geodesy, and GPS, Wellesley-Cambridge Press, 1997

Mapa IV - Introdução à Investigação Operacional

3.3.1. Unidade curricular:

Introdução à Investigação Operacional

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

Francisco Alexandre Saldanha Gama Nunes Da Conceição, T30+TP45

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

Pedro Martins Pereira Serrão De Moura, TP45

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

Introdução de diversos problemas, modelos e técnicas próprios da Investigação Operacional

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

Introduction to some problems, models and techniques in Operational Research

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução.*
- 2. Programação matemática.*
- 3. Grafos e Redes.*
- 4. Planeamento de projectos.*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Introduction.*
- 2. Mathematical programming.*
- 3. Graphs and networks.*
- 4. Project scheduling.*

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

O programa definido permite cobrir diversos modelos e técnicas próprios da Investigação Operacional indo, assim, ao encontro dos objetivos estabelecidos.

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

The contents of the discipline cover several models and techniques in Operations Research. Accordingly, it fulfills the objectives defined.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas teóricas e teórico-práticas.
Avaliação: Exame final.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

*Lectures and exercises classes.
Assessment: Final exam.*

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

A metodologia de ensino permite aos alunos adquirirem o conhecimento de forma estruturada

mas estimula-os a reconhecer em novas situações problemas que estudaram.

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

The teaching methodology aims at giving to the students a structured knowledge so that in new situations they can recognize the possibility of using the models and techniques taught.

3.3.9. Bibliografia principal:

*HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. "Introduction to Operations Research" (8th edition), McGraw-Hill, 2005.
TAHA, H.A. "Operations Research: An Introduction", (6th edition), Macmillan & Collier, New York, 1997.*

Mapa IV - Programação I

3.3.1. Unidade curricular:

Programação I

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

Carlos Eduardo Ramos Dos Santos Lourenço, T30, TP30

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

<sem resposta>

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

Pretende-se que o aluno aprenda a programar numa linguagem imperativa (o C), que fique a conhecer técnicas de programação e algoritmos básicos, e que adquira bons hábitos de programação.

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

Fundamentals of imperative programming (in C), basic programming techniques and algorithms.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Programação básica.

Programas simples: variáveis, expressões, controlo de fluxo. Funções. Arrays. Cadeias de caracteres. Estruturas.

Introdução aos apontadores.

3.3.5. Syllabus:

Programming in the small: variables, expressions, control flow. Functions. Arrays. Strings. Structures.

Pointers - an introduction.

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

Esta unidade curricular pretende dar formação de base universalmente leccionada em primeiros ciclos na área das Ciências e Engenharia. Os objectivos e os conteúdos programáticos anteriormente enunciados estão em consonância com a boa prática universalmente aceite no ensino universitário destas áreas. Os alunos que tenham adquirido os conhecimentos leccionados nesta disciplina estarão aptos a resolver problemas de aplicação que envolvam estas matérias que naturalmente surgem nas áreas das Ciências e Engenharia.

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

This course aims to give basic training in first cycles universally taught in the areas of Science and Engineering. The objectives and the syllabus are in line with the universally accepted good practice in university education in these areas. After this course students will be able to solve application problems involving these matters that naturally arise in the areas of Science and Engineering.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas presenciais de exposição da matéria e de resolução de exercícios.

Aulas em laboratório de informática, para execução de pequenos programas.

Exame final - 70%

Trabalho prático a realizar durante o semestre - 30%

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures and computer lab classes.

Exam - 70%

Programming project - 30%

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+2TP+2OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T+2TP+2OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

3.3.9. Bibliografia principal:

- C, How to Program, 6th Edition, Paul Deitel e Harvey Deitel, Pearson Prentice Hall, 2010.

ou

- C: Como Programar, 6ª edição, Paul Deitel e Harvey Deitel, Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2011, ISBN: 978-85-7605-934-9.

ou

- C, How to Program, 7th Edition, Paul Deitel e Harvey Deitel, Pearson, 2012.

Mapa IV - Ciências da Informação Geoespacial**3.3.1. Unidade curricular:**

Ciências da Informação Geoespacial

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

Ana Cristina Navarro Ferreira, T15, TP45

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

<sem resposta>

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

Pretende-se fornecer aos alunos conceitos gerais de Geodesia, Topografia e Cartografia úteis para a interpretação e utilização da informação geoespacial no âmbito dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Pretende-se ainda que os alunos adquiram conhecimentos relativos às principais entidades nacionais produtoras de informação geoespacial, às infraestruturas de dados espaciais existentes e ainda aos serviços de dados geoespaciais disponibilizados na internet.

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

General concepts of Geodesy, Topography and Cartography useful for the interpretation and use of geospatial information within Geographic Information Systems (GIS). Knowledge acquisition on key national entities producing geospatial information, existing spatial data infrastructures and geospatial data services available on the internet.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- *Fundamentos de Geodesia (modelos da Terra, datum planimétrico e altimétrico, etc.);*
- *Fundamentos de Topografia (medição de ângulos e distâncias, planimetria, altimetria, etc.);*
- *Fundamentos de Cartografia (projeções cartográficas);*
- *Cartografia disponível em Portugal (sistemas de referência adoptados, principais produtores e infraestruturas de dados disponíveis);*
- *Integração e manipulação de informação geoespacial em Sistemas de Informação Geográfica (SIG);*
- *Integração e manipulação de informação geoespacial em web based maps.*

3.3.5. Syllabus:

- *Fundamentals of Geodesy (earth models, planimetric and altimetric data, etc.);*
- *Fundamentals of Surveying (measuring angles and distances, planimetry, altimetry, etc.);*
- *Fundamentals of Cartography (map projections);*
- *Cartography available in Portugal (reference systems adopted, major producers and data infrastructures available);*
- *Integration and manipulation of geospatial information in Geographic Information Systems (GIS);*
- *Integration and manipulation of geospatial information in web based maps.*

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

Os conteúdos programáticos vão permitir um conhecimento aprofundado sobre as diversas áreas científicas de aquisição de informação geoespacial. A componente prática vai reforçar esse conhecimento dado que os alunos vão pesquisar na internet diversas infraestruturas de dados espaciais e integrar e manipular informação geoespacial num SIG.

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

The syllabus will allow a solid knowledge on different scientific areas of geospatial information acquisition. The practical component will reinforce this knowledge once students will browse the internet for existing spatial data infrastructures and will integrate and manipulate geospatial information in a GIS.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas com recurso a apresentações de slides (PowerPoint) e exposição no quadro. Aulas práticas para a resolução de exercícios (enunciados fornecidos pela docente) recorrendo à bibliografia e a informação geoespacial disponibilizada na internet (Direção-Geral do Território, Instituto Hidrográfico, Instituto Geográfico do Exército, entre outras entidades).

A avaliação da disciplina consiste na aprovação no exame teórico/prático (100%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical lectures using PowerPoint slides. Practical lectures for exercises resolution (provided by the professor) using the literature and geospatial information downloaded from the internet (Direção-Geral do Território, Instituto Hidrográfico, Instituto Geográfico do Exército, among other entities). Final written/practical exam (100%). A minimum grade of 10/20 will be required for approval.

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

A leccionação das aulas teóricas com a participação activa dos alunos tem demonstrado bons resultados, nomeadamente a nível da integração de todas as matérias leccionadas. Na componente prática da disciplina é fomentado o trabalho autónomo para a articulação entre as matérias leccionadas na teórica e a sua implementação em exemplos concretos.

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

Theoretical lectures with the active participation of students have shown good results, particularly in terms of the integration of all subjects taught. In practical lessons autonomous work is promoted for the articulation between the theoretical subjects and their implementation in specific examples.

3.3.9. Bibliografia principal:

Cosme, A. (2012). Projeto em Sistemas de Informação Geográfica. Lidel Edições Técnicas, pp. 384 (ISBN: 978-972-757-849-8).

- Gaspar, J.A. (2005). *Cartas e Projecções Cartográficas*, 3ª Edição. Lidel Edições Técnicas, pp. 352 (ISBN: 978-972-757-371-4).
- Longley, P.A., M. Goodchild, D.J. Maguire, D.W. Rhind (2011). *Geographic Information Systems and Science*. John Wiley & Sons, Inc., pp. 539 (ISBN: 978-0470721445).
- Matos, J. (2008). *Fundamentos de Informação Geográfica*, 5ª Edição. Lidel Edições Técnicas, pp. 424 (ISBN: 978-972-757-514-5).
- Robinson, A.H., J.L. Morrison, P.C. Muehrcke, A.J. Kimerling, S.C. Guptill (1995). *Elements of Cartography*, 6th Edition. John Wiley & Sons, Inc., pp. 674 (ISBN: 978-0471555797).

Mapa IV - Instrumentação e Metrologia

3.3.1. Unidade curricular:

Instrumentação e Metrologia

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

Virgílio Brito Mendes, T15, PL45

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

<sem resposta>

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

Caracterização dos sensores e instrumentos de medição em Engenharia Geoespacial. Compreensão do papel da Metrologia no contexto da Engenharia Geoespacial. Compreensão do Vocabulário Internacional de Metrologia. Compreensão dos erros associados à medição e a sua propagação num modelo de medição.

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

Characterization of sensors and instrumentation used in Geospatial Engineering. Understand the role of Metrology in the context of Geospatial Engineering. Understand the International Vocabulary of Metrology. Understand measurement errors and its propagation in a measurement error model.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Instrumentação em Engenharia Geoespacial. Estrutura dos aparelhos topográficos (goniómetros, níveis, distanciômetros, estações totais digitais). Observação e observáveis. Erros instrumentais associados a cada tipo de aparelho e respetiva influência nas observações. Calibração (aferição + retificação) como componente essencial do controlo de qualidade das observações: norma ISO 17123. Ajustamentos instrumentais. Procedimentos de medição adequados à eliminação e/ou atenuação da influência dos erros instrumentais nas observações.*
- 2. Metrologia e sociedade.*
- 3. O Vocabulário Internacional de Metrologia. Análise dos principais conceitos.*
- 4. Medição. Processo de medição. Métodos de medição. Erros de medição. Propagação de erros sistemáticos. Propagação de incertezas.*
- 5. Análise de covariância.*
- 6. Correção e modelação de erros na medição de comprimentos, ângulos e desníveis.*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Instrumentation in Geospatial Engineering. Structure of surveying instruments (goniometers, levels, electronic distance meters, total digital stations). Observations and observables. Instrumental errors and respective influence on the observations. Calibration (calibration and rectification) as an essential component of the quality control of observations: ISO standard 17123. Instrumental adjustments. Measurement procedures for elimination and/or attenuation of the influence of instrumental errors.*
- 2. Metrology and society.*
- 3. The International Vocabulary of Metrology. Analysis of concepts.*
- 4. Measurement. Measuring process. Measurement methods. Measurement errors. Propagation of systematic errors. Propagation of uncertainties.*
- 5. Covariance analysis (pre-analysis).*
- 6. Correction and modelling of systematic errors in the measurement of distances, angles, and differential levelling.*

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

Os conteúdos programáticos foram seleccionados de modo a abordar os tópicos de maior interesse para a

Engenharia Geoespacial no âmbito da Metrologia e da análise de erros em instrumentação e têm em consideração o nível introdutório da unidade curricular, a sua especificidade e o nível de desenvolvimento intelectual dos alunos de um primeiro ciclo de estudos universitários. Os conteúdos selecionados permitem dotar os alunos com os conhecimentos essenciais da instrumentação utilizada em Engenharia Geoespacial, da análise de erros de observação e sua propagação num modelo de medição e da sua modelação ou eliminação por procedimentos operacionais, fundamentais para a compreensão dos conteúdos de outras unidades curriculares.

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

The contents were selected to address the topics of greatest interest to the Geospatial Engineering in the scope of Metrology and the analysis of errors in instrumentation and take into consideration the introductory level of the course, its specificity and the level of intellectual development students of a first cycle of university studies. The selected contents allow the students to acquire the essential knowledge of the instrumentation used in Geospatial Engineering, to analyse observational errors and their propagation in a measurement model and to model these errors by eliminating through operational procedures, which are fundamental to understanding the content of other curriculum units.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, onde são expostos os fundamentos teóricos, o seu desenvolvimento e exemplificação, e com incentivo à interatividade. Sempre que se justifique, são utilizados recursos multimédia (projeção vídeo) para apresentar conteúdos de apoio (como imagens ou vídeos).

Aulas práticas. São resolvidos exercícios de aplicação sobre os tópicos abordados nas aulas teóricas, com recurso a programas de cálculo científico e de visualização, como o Matlab. Laboratório de instrumentação (laboratório e campo).

Avaliação. Exame final (90%) e avaliação contínua (10%). O exame final é constituído por uma componente teórica e uma componente prática. A avaliação contínua é constituída por um trabalho e participação nas aulas práticas. Um valor mínimo de 10/20 será exigido para aprovação na disciplina.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures, where are exposed the theoretical foundations, their development and exemplification. Student interaction is encouraged. Where appropriate, multimedia (video projection) to provide support contents (such as images or videos) are used.

Practical classes. Application exercises on topics covered in lectures are resolved, using the scientific calculation and visualization programs such as Matlab, allowing the understanding of theoretical concepts, interpretation of the solutions and a critical analysis of results. In the scope of instrumentation, students will have direct contact with the instrumentation used in Geospatial Engineering, either in the laboratory or in the field.

Evaluation. Final exam (90%) and continuous assessment (10%). The final exam consists of a theoretical component and a practical component. Continuous assessment consists of a work and participation in practical classes. A minimum of 10/20 will be required for success in the course.

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

As metodologias de ensino e avaliação foram pensadas e implementadas tendo em conta a especificidade do tema, o grau de desenvolvimento intelectual e os conhecimentos de base dos alunos. As aulas teóricas são a base para aquisição dos conceitos e teoria inerente aos tópicos do conteúdo programático, enquanto as aulas práticas permitem desenvolver as capacidades para aplicar esses conceitos em problemas concretos de Engenharia. As aulas práticas baseiam-se na utilização de meios informáticos e no manuseamento de instrumentação, permitindo a resolução de problemas diversos, a análise e interpretação de resultados e a compreensão dos conceitos teóricos, em concordância com os objetivos estabelecidos para a unidade curricular.

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

The teaching methodologies and evaluation were designed and implemented taking into account the specificity of the topic, the degree of intellectual development and the knowledge base of students. The lectures are the basis for the acquisition of concepts and inherent to the topics of curriculum theory, whereas the practical classes allow the development of skills to apply these concepts in practical engineering problems. Practical classes are based on the use of informatics resources and handling of instrumentation, allowing the resolution of many problems, the analysis and interpretation of results and understanding of theoretical concepts in accordance with the objectives established for the course.

3.3.9. Bibliografia principal:

1) OICM (2006). The International System of Units (SI) 8th edition, Organisation Intergouvernementale de la Convention du Mètre, Sèvres, France.

- 2) Wolf, P.R. and Ghilani, C.D. (2002). *Elementary Surveying. An Introduction to Geomatics. 10th Edition. Prentice Hall, New Jersey*
- 3) Bannister, A., Raymond, S., Baker, R. (1998). *Surveying, Longman, pp 502.*
- 4) Mueller, I., Rawsayer, K. *Introduction to surveying. Frederick Ungar, 1989, pp 324.5*
- 5) Normas ISO17123
- 6) Rüeger, J. M. (1990). *Electronic Distance Measurement. An Introduction. 3rd Revised Edition, Springer-Verlag BIPM, IEC, IFCC, ILAC, IUPAC, IUPAP, ISO, OIML (2012) The international vocabulary of metrology—basic and general concepts and associated terms (VIM), 3rd edn. JCGM 200:2012.*
- 7) Guedes, P. (2011). *Metrologia Industrial. ETEP (Edições Técnicas e Profissionais), Lisboa.*
- 8) Mendes, V.B. (2006). "Metrologia." *Notas de Curso, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.*

Mapa IV - Introdução às Probabilidades e Estatística

3.3.1. Unidade curricular:

Introdução às Probabilidades e Estatística

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

Maria Teresa Themido Da Silva Pereira, T30, TP45

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

<sem resposta>

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

Pretende-se que o aluno adquira os conceitos fundamentais de Probabilidades e Estatística, que constituem uma ferramenta indispensável à decisão em situações de incerteza, presente em muitas áreas da Informática. O aluno deve demonstrar capacidade de resolução de problemas de índole prática.

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

The student should acquire the fundamental concepts of Probability and Statistics, which are an essential tool to the decision in situations of uncertainty, present in many areas of Computer Science. The student must show ability to solve practical problems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Probabilidade de um acontecimento e suas propriedades; acontecimentos independentes; probabilidade condicional; teorema de Bayes. Variáveis aleatórias: função de distribuição; v.a. discreta (função massa de probabilidade); v.a. contínua (função densidade de probabilidade); par aleatório discreto; variáveis aleatórias independentes; características populacionais; algumas distribuições importantes (Binomial, Poisson, Geométrica, Hipergeométrica, Uniforme, Exponencial, Normal). Distribuição de amostragem da média para populações Normais e para populações não Normais (Teorema Limite Central). Estatística Descritiva: representações gráficas: histograma, caule-e-folhas, Box-plot; principais características amostrais. Inferência Estatística: introdução à estimação - estimador pontual e intervalo de confiança; introdução aos testes de hipóteses.

3.3.5. Syllabus:

Probability of an event and its properties; independent events; conditional probability; Bayes theorem. Random variables: distribution function; discrete and continuous random variables; bivariate discrete distribution; independent random variables; population measures; some important distributions (Binomial, Poisson, Geometric, Hypergeometric, Uniform, Exponential, Normal). Sampling distribution of the mean; the Central Limit theorem. Descriptive Statistics: histogram, stem and leaf, Box-plot; sample measures. Statistical Inference: introduction to point and confidence estimation; introduction to hypotheses testing.

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

Compreender os conceitos e as propriedades gerais da teoria das probabilidades e da estatística é essencial para as atividades científicas e tecnológicas. Os tópicos mais importantes das referidas áreas são incluídos nos conteúdos da Unidade Curricular.

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

To understand the concepts and general properties of probability theory and statistical analysis is essential to any scientific or technological activity. The most important topics of these areas are included in the syllabus of

this course.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e teórico-práticas.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical and theoretic/practical classes.

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

A divisão entre aulas teóricas e teórico-práticas, onde exemplos aprofundados da teoria são discutidos, permite ao aluno médio ficar habilitado a resolver os problemas tipo.

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

In the recitation classes, we discuss examples that help understand the theory (exposed in the theoretical classes) and give the means for the student to solve the standard problems of the course.

3.3.9. Bibliografia principal:

Hogg, R. & Tanis, E., Probability and Statistical Inference, Prentice-Hall, 7th ed., 2005.

Montgomery, D. C. & Runger, G. C., Applied Statistics and Probability for Engineers. 2nd edition, Wiley, 1999.

Mood, A. M., Graybill, F. A. & Boes, D., Introduction to the Theory of Statistics, 3rd edition, McGraw-Hill, 1974.

Murteira, B., Ribeiro, C.S., Silva, J.A. e Pimenta, C., Introdução à Estatística, 2ª edição, McGraw-Hill de Portugal, 2008.

Reis, E., Estatística Descritiva, 7ª edição, Edições Sílabo, 2009.

Ross, S., A First Course in Probability, 8th edition, Prentice-Hall, 2008.

Ross, S. M., Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 3rd edition, Wiley, 2004.

Mapa IV - Mecânica e Ondas

3.3.1. Unidade curricular:

Mecânica e Ondas

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

Edgar Paiva Nunes Cravo, T45, TP15, PL15

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

<sem resposta>

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

Esta Unidade curricular tem como objectivo dar aos alunos um conhecimento de nível introdutório aos fenómenos físicos relacionados com o equilíbrio e o movimento de corpos rígidos e a fenómenos ondulatórios simples.

No final desta unidade curricular, os alunos deverão ser capazes de:

a. Desenvolver raciocínio crítico e formalizar a linguagem.

b. Aprender os conceitos físicos básicos relacionados com Mecânica Clássica e com fenómenos ondulatórios básicos e como se interligam.

c. Desenvolver uma estratégia de solução para problemas físicos.

d. Identificar e resolver questões relacionadas com o equilíbrio e o movimento de corpos rígidos e com fenómenos ondulatórios simples.

e. Operacionalizar os conceitos físicos em exemplos práticos.

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

This discipline's objective is to provide introductory knowledge about physical phenomena related to the equilibrium and motion of simple objects, as well as, to provide a first contact with ondulatory and wave motion. At the end of this course students should be able to undersand the main aspects related with these issues and to relate them. They should also be able to solve problems about thses subjects.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

arte I. Mecânica Clássica

1. *Movimento numa dimensão*
2. *Vectores e movimento a duas dimensões*
3. *As leis do movimento*
4. *Movimento Circular e outras aplicações das Leis de Newton*
5. *Energia de um Sistema*
6. *Conservação da Energia*
7. *Momento linear e colisões*
8. *Rotação de um corpo rígido em torno de um eixo fixo*
9. *Momento Angular*

Parte II. Oscilações e Ondas

10. *Movimento Oscilatório*
11. *Movimento Ondulatório*
12. *Ondas sonoras*
13. *Sobreposição de ondas e ondas estacionárias*

3.3.5. Syllabus:

Part I. Classical Mechanics

1. *One dimensional movement*
2. *Vectors and two dimensional movement*
3. *The laws of motion*
4. *Circular motion and the application of Newton's laws*
5. *Energy of a system*
6. *Energy Conservation*
7. *Linear momentum and colisions*
8. *Rotation dynamics*
9. *Angular momentum*

Part II. Oscillation and waves

10. *Oscilatory motion*
11. *Wave motion*
12. *Sound waves*
13. *Standing waves and superposition*

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

sta unidade curricular pretende dar formação de base universalmente leccionada em primeiros ciclos na área das Ciências e Engenharia. Os objectivos e os conteúdos programáticos anteriormente enunciados estão em consonância com a boa prática universalmente aceite no ensino universitário destas áreas. Os alunos que tenham adquirido os conhecimentos leccionados nesta disciplina estarão aptos a resolver problemas de aplicação que envolvam estas matérias que naturalmente surgem nas áreas das Ciências e Engenharia.

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

This course aims to give basic training in first cycles universally taught in the areas of Science and Engineering. The objectives and the syllabus are in line with the universally accepted good practice in university education in these areas. After this course students will be able to solve application problems involving these matters that naturally arise in the areas of Science and Engineering.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- As aulas são de índole essencialmente expositiva e demonstrativa e destinam-se a fornecer aos alunos os conceitos e métodos teóricos necessários para a compreensão da matéria que compõe o curso.*
- . Avaliação contínua – informação dada pelos docentes tendo por base a participação nas aulas de laboratório, o desempenho durante as aulas e as classificações atribuídas aos relatórios laboratoriais (nota mínima 10 valores), com um peso de 25% na nota final.*
- 2. Testes parciais ou exame final (nota mínima 10 valores), com um peso de 75% na nota final.*

Aprovação com nota final igual ou superior a 10.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Classes are expositive and demonstrative.

1. Continuous assessment - information given by the teacher based on laboratory performance during classes and classifications assigned to laboratory reports (minimum 10 out of 20), with 25% weight in the final grade.

2. Partial tests or final exam (minimum 10 out of 20), with 75% weight in the final grade.

Approval with final grade greater or equal to 10.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2,5T+1,5TP+1PL+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2,5T+1,5TP+1PL+1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

3.3.9. Bibliografia principal:

Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, 8th Edition, R. A. Serway, J. W. Jewett Jr., Brooks/Cole, 2010

Mapa IV - Programação II

3.3.1. Unidade curricular:

Programação II

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

Maria Beatriz Duarte Pereira Do Carmo, T30, TP30

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

<sem resposta>

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

Complementar as bases da programação adquiridas em Programação I. Pretende-se abordar o desenho e estruturação de programas de média e grande escala (programming in the large) e a aprendizagem de técnicas mais avançadas de análise da solução de problemas. Os tópicos a focar incluem: estruturas de dados (listas, árvores e algoritmos associados); modularização de código; bibliotecas; algoritmos e estratégias de resolução de problemas.

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

To complement fundamentals of programming acquired in Programação I. It is intended to address the design and structuring of large and medium-scale programs (programming in the large) and learning more advanced techniques of analysis of problem solutions. Topics to focus on include: data structures (lists, trees and associated algorithms); modularization of code, libraries, algorithms and problem-solving strategies.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Recursão, Complexidade, Módulos, TDA, Listas, Pilhas, Filas, Árvores Binárias, Árvores Binárias de Pesquisa, Amontoados, Algoritmos de Ordenação, Tabelas de Dispersão.

3.3.5. Syllabus:

Recursion, Complexity, Modules, TDA, Lists, Stacks, Queues, Binary Trees, Binary Search Trees, Heaps, Sorting Algorithms, Scatter tables.

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

Os conteúdos programáticos incluem os conceitos fundamentais da estruturação de dados, bem como, dos algoritmos que permitem o desenvolvimento de programas para a resolução de problemas mais complexos do que aqueles que são abordados na disciplina de Programação I. Os conceitos teóricos são concretizados no contexto do paradigma da programação procedimental. Em cada ponto do programa é dada especial atenção tanto ao alcance teórico como às implicações práticas dos diferentes resultados que são estudados.

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

The syllabus includes the fundamental concepts of data structuring, as well as the algorithms which allow the development of programs for solving more complex problems than those that are covered in the course of Programming I. The theoretical concepts are implemented using the procedural programming paradigm. Each topic of the program emphasizes both the theoretical scope and the practical implications of the different results studied.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas presenciais na sala de aula e em laboratório.

Avaliação:

Trabalho de programação em grupo: 2.5 valores.

Exame final: 17.5 valores.

Para ter aprovação à disciplina é necessário ter: nota mínima de 8.3 no exame (numa escala de 0 a 17.5) e nota mínima de 9.5 na (nota do exame + nota do trabalho) (numa escala de 0 a 20)

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Presencial classes. Practical classes in computer labs

Assesment:

Programming project: 2.5

Final exam: 17.5

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

As metodologias de ensino e de avaliação enfatizam e valorizam os principais objetivos do programa, nomeadamente a apreensão e utilização dos resultados principais relativos às estruturas de dados e algoritmos associados. As abordagens seguidas nas aulas teóricas e práticas procuram ser complementares na prossecução dos objetivos, nomeadamente complementando a exposição teórica das temáticas com a sua ilustração através da resolução de exercícios. Os elementos de avaliação procuram também ser complementares, servindo de critério para avaliar a prossecução dos objetivos.

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

Teaching and evaluation methods emphasize and value the course main goals, namely the ability to understand and use the major results concerning data structures and related algorithms. The approaches followed in the theoretical and practical classes aim to be complementary, such that the presentation of the main topics is complemented by the resolution of exercises. The evaluation requirements also aim to be complementary, serving as criteria to evaluate the fulfillment of the course objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

Guiões das aulas

Estruturas de Dados e Algoritmos em C. António Adrego da Rocha. FCA, 2008. ISBN 978-972-722-295-7

The C Programming Language 2nd Ed. Brian Kernighan and Dennis Ritchie. Prentice-Hall, 1988.

The C book (http://publications.gbdirect.co.uk/c_book/). Versão online da segunda edição livro de Mike Banahan, Declan Brady e Mark Doran, publicado pela Addison Wesley, 1991 (em inglês).

Mapa IV - Introdução às Tecnologias Web

3.3.1. Unidade curricular:

Introdução às Tecnologias Web

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

Manuel João Caneira Monteiro da Fonseca, T22.5, TP22.5, PL22.5

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

<sem resposta>

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

Pretende-se que o aluno compreenda as características fundamentais da Web e as tecnologias associadas. Deverão adquirir conhecimentos de base nos modelos e arquiteturas em que a Web se sustenta, sendo ainda expostos aos principais protocolos (e.g. HTTP) e linguagens de especificação e programação (HTML, CSS, JavaScript, etc.), que na sua essência moldam a Web, bem como plataformas de desenvolvimento. Pretende-se que no final da disciplina o aluno seja capaz de desenhar e desenvolver web sites e aplicações Web simples, compreendendo os seus requisitos genéricos.

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

It is intended that the student understands the fundamental characteristics of the Web and its associated technologies. The students will acquire base knowledge on the models and architectures that define the Web, and will be exposed to the main protocols (e.g. HTTP), and specification and programming languages (HTML, CSS, JavaScript, etc.) that in its essence frame the Web, as well as to development platforms and frameworks. At the end of the course, the student should be able to design and develop simple web sites and Web applications, understanding the fundamental requirements of such task.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

A história da Web e da internet. Conceitos de base: arquitetura, modelos, protocolos, agentes de utilizador e utilização. Marcação de Textos e hipertextos. Marcação de imagens. Introdução à linguagem de marcação para hipertextos (HTML). Conceitos de java script: Controle de Fluxo, estruturas de dados e objectos. Uso de folhas de Estilos para desenvolvimento web, introdução às Cascading Style Sheets (CSS). Processamento de entradas dos utilizadores com formulários HTML. Introdução ao HTML5.

3.3.5. Syllabus:

Internet and web history, the Internet and World Wide Web. Architecture, model, protocols and user agents transactions on the Web. Text and Hypertext Markup. Image Markup. Introduction to HTML. Concepts of java script: flow control, data structure and objects. Using style sheets for web development. An introduction to Cascading Style Sheets (CSS). Processing User Input and Making Decisions with HTML Forms. Introduction to HTML5.

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

Dado o objetivo de ensinar aos alunos as características e as tecnologias fundamentais da Web, o programa começa por dar uma perspectiva histórica da Web, apresenta os conceitos base, ensinamos a linguagem de marcação para hipertexto (HTML) para especificar o conteúdo, as folhas de estilo para definir a apresentação e finalmente uma linguagem de script (JavaScript) para adicionar dinâmica às páginas Web. Em resumo, os conteúdos programáticos propostos correspondem a um currículo de referência na introdução às tecnologias Web, conforme adoptado por um grande número de universidades a nível mundial.

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

Given the goal of teaching the fundamental Web characteristics and technologies, the syllabus starts by giving an historical perspective of the Web, presents the basic concepts, teaches the hypertext markup language (HTML) to specify the content of Web pages, the style sheets to define the presentation and finally a scripting language (JavaScript) to add dynamic behavior to Web pages. In summary, the proposed syllabus corresponds to a reference curriculum in Web technologies, as adopted by several universities worldwide.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas de exposição da matéria, aulas teórico-práticas de resolução de exercícios e aulas práticas de contacto com a tecnologia.

Avaliação contínua; projeto prático final e exame escrito final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures and practical exercises in the classroom and in the lab.

Continuous evaluation; final written exam and final project.

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

Os principais tópicos são primeiramente apresentados nas aulas teóricas, onde também são enquadrados historicamente. Nas aulas teórico-práticas, os alunos consolidam o seu conhecimento dos tópicos e exercitam as técnicas de especificação. Nas aulas práticas, os alunos materializam os conhecimentos adquiridos em exercícios de especificação e programação em contacto directo com a tecnologia.

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

The main topics are firstly presented in the theoretical lectures, where they are also included in a historical context. In the theoretical-practical sessions, the students consolidate their knowledge of the topics and train the specification techniques. In the lab session the students materialize the acquired knowledge in specification and programming exercises, with direct contact with the technologies.

3.3.9. Bibliografia principal:

Craig D. Knuckles, 2001. Introduction to Interactive Programming on the Internet: Using HTML & JavaScript. Wiley. ISBN: 978-0-471-38366-6

Jon Duckett, 2011. HTML and CSS: Design and Build Websites. Wiley. ISBN: 978-1-1180-0818-8

Mapa IV - Calculo III**3.3.1. Unidade curricular:**

Calculo III

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

Susana Duarte Cordeiro Correia Dos Santos, T30, TP45

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

<sem resposta>

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

Pretende-se que os alunos adquiram as noções e técnicas básicas do cálculo diferencial e integral para funções reais e vectoriais de variável vectorial, bem como algumas das suas aplicações.

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

Students are intended to master the notions and basic techniques of differential and integral calculus for real and vector-valued functions of several variables, as well as some applications.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Cálculo diferencial para funções vectoriais de variável vectorial.

Extremos de funções reais de duas ou três variáveis.

Cálculo integral para funções reais de variável vectorial.

Integrais de linha e de superfície.

3.3.5. Syllabus:

Differential calculus for vector-valued functions of several variables.

Extreme values for real-valued functions of two or three variables.

Integral calculus for real-valued functions of several variables.

Line and surface integrals.

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

Esta unidade curricular pretende dar formação de base universalmente leccionada em primeiros ciclos na área das Ciências e Engenharia. Os objectivos e os conteúdos programáticos anteriormente enunciados estão em consonância com a boa prática universalmente aceite no ensino universitário destas áreas. Os alunos que tenham adquirido os conhecimentos leccionados nesta disciplina estarão aptos a resolver problemas de aplicação que envolvam estas matérias que naturalmente surgem nas áreas das Ciências e Engenharia.

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

This course aims to give basic training in first cycles universally taught in the areas of Science and Engineering. The objectives and the syllabus are in line with the universally accepted good practice in university education in these areas. After this course students will be able to solve application problems involving these matters that naturally arise in the areas of Science and Engineering.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos da disciplina são explicados e exemplificados nas aulas teóricas. Nas aulas teórico-práticas os alunos resolvem exercícios e problemas sobre os conteúdos da componente teórica.

A avaliação consiste num exame final escrito. Tem lugar uma prova suplementar para alunos cujas notas no exame sejam entre 8 e 9,4 valores. É facultada aos alunos a possibilidade de realização de um teste intercalar (facultativo), com cotação inferior a 10 valores, que poderá dispensar de uma parte do exame final, com igual cotação, no caso de ser ultrapassada a classificação mínima exigida.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The course contents are taught and examples are provided and explained in the lectures. In the problem sessions students solve exercises and problems related to the theoretical material presented.

Evaluation consists of a final written exam. Students whose grade in this exam is between 8 and 9,4 will be given an additional test. Students may take a mid-semester test (optional), the total points of which will be less than 10 out of 20, which may give them partial credit towards the final grade provided they attain more than the required minimum number of points.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+3TP+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv)

Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T+3TP+1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

3.3.9. Bibliografia principal:

Salas, Hille and Etgen, Calculus, one and several variables, John Wiley and Sons

J. Stewart, Calculus, Brooks/Cole

C. Sarrico, Cálculo Diferencial e Integral para Funções de Várias Variáveis, Esfera do Caos

T. Apostol, Calculus, Blaisdell Publishing Company

Mapa IV - Bases de Dados

3.3.1. Unidade curricular:

Bases de Dados

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

Maria Teresa Caeiro Chambel, T30, TP22.5

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

<sem resposta>

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

Aprender os princípios fundamentais dos sistemas de gestão de bases de dados, por forma a adquirir o conhecimento para desenvolver e gerir uma base de dados relacional.

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

Learn the standard principles of relational database management systems, in order to know how to develop and manage a relational database.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Introdução aos Sistemas de Gestão Base de Dados

- Modelação conceptual de base de dados

- Modelação lógica de base de dados

- Interrogações aos SGBD

- Desenvolvimento de Aplicações com bases de dados

3.3.5. Syllabus:

Overview of DataBase Managment Systems

- Conceptual Database Design

- Logical Database Design

- DBMS queries

- Database Application Development

- Overview of Transaction Management

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

Os conteúdos programáticos são leccionados tendo em conta a Bibliografia Principal da disciplina.

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

The programmatic content are lectured taking in account the main bibliography of this course-unit.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Métodos expositivo, demonstrativo e activo-participativo

Avaliação: Exame e Projecto

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Expositive, demonstrative, and active-participative methods

Assessment: Exam and Project

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

Auto avaliação dos docentes

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

Teachers self-evaluation

3.3.9. Bibliografia principal:

Database Management Systems, Raghu Ramakrishnan, Third Edition, McGraw-Hill, 2003

Desenvolvimento de Sistemas de Informação baseados em PHP e MySQL, Francisco M. Couto, DI-FCUL Learning Object, DOI:10455/3167, 2009

Mapa IV - Ajustamento de Observações

3.3.1. Unidade curricular:

Ajustamento de Observações

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

Virgílio Brito Mendes, T30

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

Fernando Soares, PL45

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

Compreender a metodologia envolvida nos processos de aquisição de dados, dominar as técnicas de ajustamento por mínimos quadrados e outros métodos de estimação e analisar os resultados de um ajustamento.

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

Understand the methodology involved in data acquisition processes, master the use of different techniques for adjustment of observations based on the least-squares method and other estimation methods and analyse the results of least-squares adjustments.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução: O processo de aquisição, ajustamento e análise de observações no contexto da Engenharia Geoespacial.*
- 2. Ajustamentos por mínimos quadrados. Ajustamento paramétrico linear; Ajustamento condicional; Ajustamento combinado; Ajustamento paramétrico não linear; Ajustamento condicional não linear.*
- 3. Avaliação estatística de resultados. Funções de distribuição. Testes estatísticos no contexto da Engenharia Geoespacial. Teste da forma quadrática dos resíduos (fator de variância)*
- 4. Métodos avançados de ajustamento. Ajustamento com parâmetros inúteis (parâmetros adicionais); Ajustamento com observações adicionais; Ajustamento com restrições entre parâmetros; Ajustamento com parâmetros parcialmente conhecidos.*
- 5. Ajustamentos passo-a-passo. Ajustamento sequencial.*
- 6. Introdução ao filtro de Kalman*
- 7. Elipses de erro e elipses de confiança*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Introduction: The data acquisition process, adjustment and analysis of observations in the context of Geospatial Engineering.*
- 2. Least-squares Adjustments. Linear parametric adjustment; Conditional Adjustment; Combined adjustment; Non-linear parametric adjustment; Non-linear conditional adjustment.*
- 3. Statistical evaluation of results. Distribution functions. Statistical tests in the context of Geospatial Engineering. Test of the quadratic form of residuals.*
- 4. Advanced methods of adjustment. Adjustment with nuisance parameters (additional parameters);*

Adjustment with additional observations (sum of normal equations); Adjustment with constraints between parameters; Adjustment with weighted constraints.

5. Adjustments step-by-step. Sequential adjustment.

6. Introduction to the Kalman filter.

7. Error ellipses and confidence ellipses.

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

Os conteúdos programáticos selecionados para a unidade curricular abordam técnicas de ajustamento de observações, utilizando o método dos mínimos quadrados, e a análise estatística de resultados, com aplicações a problemas de carácter geral e outros de âmbito específico das Ciências da Informação Geográfica e Engenharia Geoespacial. São tidos em consideração o nível da unidade curricular e o nível de preparação dos alunos, já dotados de um conjunto de competências proporcionadas noutras unidades curriculares.

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

The selected programmatic contents for the course address technical adjustment of observations, using the least squares method, and the statistical analysis of results, with applications to problems of general and other specific context of Geographic Sciences and Engineering Geospatial Information. The level of the course and the level of preparedness of students, which already have a set of skills provided in other courses, are taken into consideration.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, onde são expostos os fundamentos teóricos, o seu desenvolvimento e exemplificação, e com incentivo à interatividade. Sempre que se justifique, são utilizados recursos multimédia (projeção vídeo) para apresentar conteúdos de apoio (como imagens ou vídeos).

Aulas práticas. São resolvidos exercícios de aplicação sobre os tópicos abordados nas aulas teóricas, com recurso a programas de cálculo científico e de visualização, como o Matlab.

Avaliação. Exame final (90%) e avaliação contínua (10%). O exame final é constituído por uma componente teórica e uma componente prática. A avaliação contínua é constituída por um trabalho e participação nas aulas práticas. Um valor mínimo de 10/20 será exigido para aprovação na disciplina.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures, where are exposed the theoretical foundations, their development and exemplification. Student interaction is encouraged. Where appropriate, multimedia (video projection) to provide support contents (such as images or videos) are used.

Practical classes. Application exercises on topics covered in lectures are resolved, using the scientific calculation and visualization programs such as Matlab.

Evaluation. Final exam (90%) and continuous assessment (10%). The final exam consists of a theoretical component and a practical component. Continuous assessment consists of a work and participation in practical classes. A minimum of 10/20 will be required for success in the course.

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

As metodologias de ensino e avaliação foram pensadas e implementadas tendo em conta a especificidade do tema, o grau de desenvolvimento intelectual e os conhecimentos de base dos alunos. As aulas teóricas são a base para aquisição dos conceitos e teoria inerente aos tópicos do conteúdo programático, enquanto as aulas práticas permitem desenvolver as capacidades para aplicar esses conceitos em problemas concretos de engenharia. As aulas práticas baseiam-se na utilização de meios informáticos, permitindo a resolução de problemas concretos, que incluem a análise dos modelos matemáticos de complexidade variada, a elaboração de aplicações informáticas para o ajustamento de observações e análise de resultados, em concordância com os objetivos estabelecidos para a unidade curricular.

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

The teaching methodologies and evaluation were designed and implemented taking into account the specificity of the topic, the degree of intellectual development and the knowledge base of students. The lectures are the basis for the acquisition of concepts and inherent to the topics of curriculum theory, whereas the practical classes allow the development of skills to apply these concepts in practical engineering problems. Practical classes are based on the use of informatics resources, allowing the resolution of specific problems, including the analysis of mathematical models of varying complexity, the development of computer applications for adjustment of observations and analysis of results, in accordance with the objectives established for the course.

3.3.9. Bibliografia principal:

1) Wolf, P.R. and C.D. Ghilani (1997). Adjustment Computations, Statistics and Least Squares in Surveying and GIS. John Wiley and Sons, Inc. New York.

2) Mikhail, E. M. and G. Gracie (1981). *Analysis and Adjustment of Survey Measurements*. Van Nostrand Reinhold, New York.

3) Mikhail, E.M. (1976). *Observations and Least Squares*. Harper & Row Publishers, New York.

4) Mendes, V.B. (1995). "Observações em Ciências Geográficas: Métodos de Ajustamento e Análise." *Notas de Curso, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa*.

Mapa IV - Desenho Técnico Assistido por Computador

3.3.1. Unidade curricular:

Desenho Técnico Assistido por Computador

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

Fernando Jorge de Albuquerque Pina Soares, T15, PL30

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

<sem resposta>

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

Aprendizagem das noções e das ferramentas básicas/intermédias de desenho técnico para aplicações 2D e 3D na área da engenharia, usando o programa informático AutoCAD CIVIL 3D.

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

Learning the concepts and basic / intermediate technical drawing tools for 2D and 3D applications in engineering, using AutoCAD CIVIL 3D computer program.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Noções básicas de geometria: projecções ortogonais, rebatimentos, representação de vistas geométricas e perspectiva isométrica. Escalas. Escrita normalizada. Tipos de linhas. Introdução ao AutoCAD. Desenho técnico 2D. Desenho técnico falso-3D em perspectiva isométrica. Desenho técnico 3D. Modelação sólida.

3.3.5. Syllabus:

Basics of geometry: orthogonal projections, bounces, geometric representation of views and isometric perspective. Scales. Written standard. Types of lines. Introduction to AutoCAD. 2D technical drawing. Pseudo-3D technical drawing in isometric perspective. 3D technical drawing. Solid modeling.

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

A Unidade Curricular tem como objectivo habilitar os alunos a executar desenho técnico básico e intermédio utilizando aplicações informáticas de CAD. Os conteúdos programáticos incluem, para além de uma recapitulação e aprofundamento de conceitos de geometria projectiva, a introdução de aspectos normativos de desenho técnico instituídos internacionalmente, assim como a importante familiarização com uma das mais actuais aplicações informáticas de desenho técnico usada em áreas de engenharia e arquitectura, o AutoCAD CIVIL 3D.

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

The course aims to enable students to perform basic and intermediate technical drawing using CAD software applications. The contents include, in addition to a recap and deepening the concepts of projective geometry, the introduction of normative aspects of technical drawing instituted internationally, as well as the important familiarity with one of the most current technical design application used in engineering and architecture, AutoCAD CIVIL 3D.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas. Aulas práticas laboratoriais.

Avaliação por exame prático, trabalhos práticos ao longo do semestre e assiduidade às aulas práticas laboratoriais.

NOTA FINAL = 0.85 x E + A + B

E = classificação no exame prático. A = Classificação parcial referente aos exercícios das aulas práticas. B = Classificação parcial referente à assiduidade.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures. Laboratory classes.

Evaluation by practical exam, practical work throughout the semester and attendance at laboratory classes.

FINAL SCORE = 0.85 x E + A + B

E = classification of the practical exam. A = Partial classification referring to the exercises made during the semester. B = Partial classification referring to classes attendance.

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

As principais competências necessárias à execução de desenho técnico assistido por computador são duas:

- 1. Boa compreensão e capacidade de visualização do espaço 3D, incluindo o conhecimento de conceitos de geometria projectiva.*
 - 2. Bom conhecimento das técnicas de desenho técnico com recurso a aplicações informáticas de CAD.*
- Estes dois pontos são assegurados na Unidade Curricular com a realização de exercícios que abrangem um largo espectro de técnicas de trabalho em CAD para a execução de desenhos nas áreas da engenharia e arquitectura.*

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

The main skills needed to do technical computer aided design are two:

- 1. Good understanding and ability to visualize the 3D space, including knowledge of concepts of projective geometry.*
 - 2. Good knowledge of technical drawing techniques using computer applications in CAD.*
- These two itens are provided on Course with a large range of typical exercises which enable students practice on CAD drawing in the areas of engineering and architecture.*

3.3.9. Bibliografia principal:

Introducing AutoCAD Civil 3D 2010, James Wedding, P.E., Rick Graham. John Wiley & Sons, Jul 15, 2009. pp 340.

AutoCAD Civil 3D 2013 Essentials. Eric Chappell. John Wiley & Sons, May 14, 2012, pp 400.

Mastering AutoCAD Civil 3D 2013. Louisa Holland, Kati Mercier. John Wiley & Sons, Jul 16, 2012, pp 1104.

Soares, F. (2010). "Desenho Técnico Assistido por Computador." Notas de Curso, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Manuais das aplicações AutoCAD Civil 3D.

Mapa IV - Sistemas de Informação Geográfica

3.3.1. Unidade curricular:

Sistemas de Informação Geográfica

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

Cristina Maria Sousa Catita, T30, 45PL

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

<sem resposta>

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

Pretende-se que os alunos adquiram fundamentos básicos para: i) desenvolver e dominar as técnicas e as metodologias de aquisição e representação de informação espacial georreferenciada; ii) dominar os processos e ferramentas utilizados para a modelação, armazenamento, gestão e acesso da informação georeferenciada; iii) aplicar e desenvolver estratégias e metodologias para exploração da informação e extracção do conhecimento adequados à análise de fenómenos geoespaciais.

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

The main objective of this course is to provide an introduction to the fundamental concepts of Geographic Information Science, in terms of understanding spatial data, and how to analyze and display it using a GIS System; The course focuses on laboratory exercises with the goal of giving students hands on experience in using GIS technology.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Ciência e Sistemas de Informação Geográfica

2. Noções básicas de Cartografia

3. Aplicações SIG

4. Natureza dos dados geográficos e sua representação computacional (Estruturas de dados em SIG)

5. Georeferenciação (Transformações geométricas e Reamostragem radiométrica)
6. Aquisição de dados para SIG
7. Conceitos básicos de Bases de Dados espaciais e Sistemas de Gestão de Base de Dados espaciais.
8. Análise Espacial de informação geográfica
9. Modelação em SIG
10. Análise da incerteza em SIG e Técnicas de validação de resultados
11. Geovisualização
12. Produção de documentos finais para impressão
13. Os SIGs na WEB
16. Implementação de um projecto SIG nas organizações

3.3.5. Syllabus:

- 1 Introduction to Science and Geographic Information Systems
- 2 Basics of Cartography
- 3 GIS Applications
- 4 Nature of spatial data and its computational representation (data structures in GIS)
- 5 Georeferencing (geometric and radiometric transformations Resampling)
- 6 Acquisition of data for GIS
- 7 Basics of Spatial Databases and Spatial Database Management Systems
- 8 Spatial Analysis of geographic information
- 9 Modeling in GIS
- 10 Analysis of uncertainty in GIS; Results validation
- 11 Geovisualization
- 12 Production of mapping documents for printing
- 13 WebGIS
- 16 Implementation of a GIS project in organizations

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

Os conteúdos programáticos são coerentes com os objectivos desta unidade curricular uma vez que privilegiam o domínio de conceitos das ciências geoespaciais e a prática de utilização de aplicações informáticas para processamento de informação de natureza geográfica, permitindo aos alunos atingir os objectivos da disciplina. Esta aprendizagem é reforçada pela frequência das respectivas aulas e sessões de laboratório e pela realização ao longo do semestre de um projecto de natureza experimental.

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

The contents are consistent with the objectives of this course once that emphasize concepts on geospatial science and are focused on the experimental use of GIS software for geospatial information processing, allowing students to achieve the objectives of the discipline. This course is reinforced by attendance at theoretical lessons and laboratory sessions, which are complemented with a realization of a practical project over the semester.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino baseia-se na transmissão do conhecimento das várias temáticas abordadas (ensino teórico) sempre associada à apresentação de casos práticos de aplicação (ensino prático) e à realização de um projecto final que abarque as várias fases de um projecto SIG no seu todo, com apresentação pública e discussão oral dos resultados desse projecto.

Os métodos de avaliação consistem nos seguintes elementos:

Exame final teórico - 30%

Projecto final prático – 70%

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The methodology applied is based on a transmission of theoretical knowledge associated to the study of practical case studies. In addition, the practical project reinforce the practical nature of this course. To provide experience to the students, the final project has public presentation and public discussion.

The elements for evaluation:

• Theoretical exam - 70%

• Practical Project (Optional)- 30%

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

As metodologias de ensino são coerentes com os objectivos da unidade curricular, na medida em que procuram conjugar os conceitos teóricos subjacentes à representação e análise da informação geográfica com as tecnologias disponíveis para a sua concretização. Em particular, a forte formação laboratorial desta unidade

curricular permite ao aluno adquirir o conhecimento técnico necessário para a implementação e resolução de problemas práticos de natureza geográfica.

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

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the course because the strong laboratory training allows the student to acquire the technical knowledge necessary to implement and solve practical problems of a geographical nature. For this purpose, a practical project throughout the semester is also performed with the constant support of teachers during the classes, in tutorial mode, or through the internet (using a forum in the moodle platform).

3.3.9. Bibliografia principal:

1. *Burroughs, P.P. e McDonnel, R.A. 1998, Principles of GIS, Ed. 2, Oxford University Press, pp. 299*
2. *David J. Maguire, Michael F Goodchild e David W Rhind ;Geographical Information Systems and Science., Ed. 3, Wiley, 2010*
3. *Matos, J.L. (2001) : Fundamentos da Informação Geográfica, Lidel.*

Mapa IV - Ordenamento do Território e Urbanismo

3.3.1. Unidade curricular:

Ordenamento do Território e Urbanismo

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

Ana Cristina Navarro Ferreira (15T+30PL)

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

<sem resposta>

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

Pretende-se fornecer aos alunos as bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e urbanismo. Pretende-se ainda que os alunos adquiram um conhecimento de como é desenvolvida esta política através de instrumentos de gestão territorial materializados em programas e planos territoriais.

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

Provide students with the general basis of soil public policy and land and urban planning. It is also intended that students acquire an understanding of how this policy is developed through territorial management instruments materialized in territorial plans and programs.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- *Lei de bases da política de ordenamento do território e do urbanismo (Lei n.º 48/98, de 11 de agosto);*
- *Alterações à lei de bases bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e urbanismo (Lei n.º 31/2014, de 30 de maio);*
- *Regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial (Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de setembro);*
- *Regime jurídico da Reserva Agrícola Nacional – RAN (Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março);*
- *Regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional – REN (Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto);*
- *Regime jurídico da urbanização e edificação (Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro);*
- *Alterações ao regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial e ao regime jurídico da urbanização e edificação;*
- *Servidões e restrições de utilidade pública (SRUP);*
- *Sistema Nacional de Informação Territorial (SNIT).*

3.3.5. Syllabus:

Detailed analysis of the legislation regarding the numerous territorial management instruments developed for Portugal and knowledge on the different entities involved in land and urban planning.

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

Os conteúdos programáticos vão permitir compreender os métodos, os procedimentos e o quadro legislativo relativo ao ordenamento do território e urbanismo. A componente prática vai reforçar esse conhecimento dado que os alunos vão pesquisar na internet toda a legislação existente bem como as diversas entidades envolvidas no ordenamento do território a nível nacional.

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

The syllabus will allow students to understand the methods, procedures and legislative framework for land and urban planning. The practical component will reinforce this knowledge since students will browse the internet for all existing legislation as well as the various entities involved in land and urban planning at the national level.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas e participativas (debate) com recurso a apresentações de slides (PowerPoint). Aulas práticas para a resolução de exercícios (enunciados fornecidos pela docente) recorrendo à literatura e a informação disponibilizada na internet (Direções-Regionais, Direção-Geral do Território, Diário da República Electrónico, Câmaras Municipais, entre outras). Durante as aulas práticas os alunos vão realizar um trabalho de pesquisa (lista de temas fornecida pelo docente) para apresentação oral no final do semestre. A avaliação da disciplina consiste na entrega e apresentação, no final do semestre, de um trabalho prático individual (100%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical lectures using PowerPoint slides. Practical lectures for exercises resolution (provided by the professor) using the literature and information available in the internet (Direções-Regionais, Direção-Geral do Território, Diário da República Electrónico, Câmaras Municipais, among other entities). During the practical classes students will have to perform a research (list of topics provided by the professor) for oral presentation at the end of the semester.

Final practical project presentation (100%). A minimum grade of 10/20 will be required for approval.

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

A leccionação das aulas teóricas com a participação activa dos alunos tem demonstrado bons resultados, nomeadamente a nível da integração de todas as matérias leccionadas. Na componente prática da disciplina é fomentado o trabalho autónomo para a articulação entre as matérias leccionadas na teórica e a sua implementação em exemplos concretos.

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

Theoretical lectures with the active participation of students have shown good results, particularly in terms of the integration of all subjects taught. In practical lessons autonomous work is promoted for the articulation between the theoretical subjects and their implementation in specific examples.

3.3.9. Bibliografia principal:

Berke, P.R., D.R. Godschalk, E.J. Kaiser, D.A. Rodriguez (2006). Urban Land Use Planning, 5th Edition. University of Illinois Press, pp. 504 (ISBN: 978-0-252-03079-6).

Correia, F.A. (2011). Direito do Ordenamento do Território e do Urbanismo (Legislação Básica), 9ª Edição. Editora Almedina, pp. 358 (ISBN: 9789724045757).

Silberstein, J., C. Maser (2013). Land-Use for Sustainable Development, 2nd Edition. CRC Press, pp. 296 (ISBN: 9781466581142).

Oliveira, F.P. (2013). Direito do Urbanismo: Perguntas de Bolso, Repostas de Algibeira. Editora Almedina, pp. 230 (ISBN: 9789724053769).

Oliveira, F.P. (2009). Portugal: Território e Ordenamento. Editora Almedina, pp. 175 (ISBN: 789724037684).

Mapa IV - Sistemas de Referência Espaciais**3.3.1. Unidade curricular:**

Sistemas de Referência Espaciais

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

Virgílio Brito Mendes, T30, TP30

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

<sem resposta>

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

Compreender os sistemas de referência e referenciais astronómicos e geodésicos. Dominar os processos de transformação de coordenadas entre sistemas de referência. Compreender os fundamentos da Geodesia

Geométrica. Compreender as relações entre escalas de tempo rotacional e atómico. Desenvolver capacidades para analisar e elaborar programas de cálculo numérico.

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

Understanding astronomical and geodetic reference systems and reference. Master the processes of transformation of coordinates between reference systems. Understand the fundamentals of Geometric Geodesy. Understand the relationships between scales of rotational and atomic time. Develop the ability to analyse and elaborate numerical calculation programs.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução. A esfera celeste. Geometria da esfera celeste. Trigonometria esférica.*
2. *Sistemas de referência celestes. Sistema horizontal. Sistema equatorial horário. Sistema ascensão reta. Sistema eclíptico. Transformação de coordenadas. Posições especiais de estrelas. Nascimento e Ocaso do Sol. Crepúsculos.*
3. *Geodesia Geométrica. Geometria do elipsóide biaxial. Problema direto e inverso da Geodesia.*
4. *Sistemas de referência globais terrestres. O Sistema Geodésico Mundial 1984 (WGS84). Sistemas de Referência do IERS (International Earth Rotation and Reference Systems Service): série ITRF. O European Terrestrial Reference System 1989: ETRS89. Transformação de coordenadas entre os diferentes sistemas.*
5. *Tempo Rotacional: tempo universal e tempo sideral. Tempo Atómico: tempo atómico internacional, tempo universal coordenado. Escalas de tempo em técnicas de posicionamento espacial.*

3.3.5. Syllabus:

1. *Introduction. The celestial sphere. Geometry of the celestial sphere. Spherical trigonometry.*
2. *Celestial reference systems: Horizontal. Equatorial. Right ascension. Ecliptic. Coordinate transformation. Special positions of stars. Sunrise and sunset. Twilights.*
3. *Geometric Geodesy. Geometry of the biaxial ellipsoid. Computation of distances and areas on the ellipsoid and the sphere. Introduction to direct and inverse problem of Geodesy.*
4. *Global terrestrial reference systems. The World Geodetic System 1984 (WGS84). IERS (International Earth Rotation and Reference Systems Service) Reference Systems and Frames: ITRF series. The European Terrestrial Reference System 1989: ETRS89. Coordinate transformation between different systems.*
5. *Time. Rotational time: universal time and sidereal time. Atomic time: international atomic time, Coordinated Universal Time. Time scales on spatial positioning.*

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

Os conteúdos programáticos foram selecionados de modo a abordar as áreas de maior relevância e atualidade no âmbito dos Sistemas de Referência Geoespaciais (Sistemas de Referência Celestes, Geometria do elipsóide, Sistemas de Referência Terrestres e Escalas de Tempo) e têm em consideração o nível introdutório da unidade curricular, a sua especificidade e o nível de desenvolvimento intelectual dos alunos de um primeiro ciclo de estudos universitários. Pretende-se dotar os alunos com as competências necessárias à compreensão dos conteúdos programáticos de outras unidades curriculares, através da resolução de problemas concretos e atuais na área da Engenharia Geoespacial.

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

The contents were selected to address the areas of greatest importance and relevance in the scope of Geospatial Reference Systems (the celestial reference systems, geometry of the ellipsoid, terrestrial reference systems and time scales) and take into consideration the introductory level course, its specificity and the level of intellectual development of students of a first cycle of university studies. The students will have the skills to understand the syllabus of other courses, through the resolution of specific and current problems in the area of Geospatial Engineering.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas teóricas, onde são expostos os fundamentos teóricos, o seu desenvolvimento e exemplificação, e com incentivo à interatividade. Sempre que se justifique, são utilizados recursos multimédia (projeção vídeo) para apresentar conteúdos de apoio (como imagens ou vídeos).
Aulas práticas. São resolvidos exercícios de aplicação sobre os tópicos abordados nas aulas teóricas, com recurso a programas de cálculo científico e de visualização.
Avaliação. Exame final (90%) e avaliação contínua (10%). O exame final é constituído por uma componente teórica e uma componente prática. A avaliação contínua é constituída por um trabalho e participação nas aulas práticas. Um valor mínimo de 10/20 será exigido para aprovação na disciplina.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures, where are exposed the theoretical foundations, their development and exemplification. Student interaction is encouraged. Where appropriate, multimedia (video projection) to provide support contents (such as images or videos) are used.

Practical classes. Application exercises on topics covered in lectures are resolved, using the scientific calculation and visualization programs.

Evaluation. Final exam (90%) and continuous assessment (10%). The final exam consists of a theoretical component and a practical component. Continuous assessment consists of a work and participation in practical classes. A minimum of 10/20 will be required for success in the course.

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

As metodologias de ensino e avaliação foram pensadas e implementadas tendo em conta a especificidade do tema, o grau de desenvolvimento intelectual e os conhecimentos de base dos alunos. As aulas teóricas são a base para aquisição dos conceitos e teoria inerente aos tópicos do conteúdo programático, enquanto as aulas práticas permitem desenvolver as capacidades para aplicar esses conceitos em problemas concretos de engenharia. A utilização de meios informáticos na elaboração de aplicações informáticas permite resolver problemas de complexidade variável de transformações entre sistemas de referência geoespaciais, de acordo com os objetivos de aprendizagem estabelecidos para a unidade curricular.

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

The teaching methodologies and evaluation were designed and implemented taking into account the specificity of the topic, the degree of intellectual development and the knowledge base of students. The lectures are the basis for the acquisition of concepts and theory associated with to the topics of syllabus, whereas the practical classes allow the development of skills to apply those concepts in practical engineering problems. The use of informatics resources in the development of computer applications allows problem solving of varying complexity of transformations between geospatial reference systems, in agreement with the learning objectives established for the curricular unit.

3.3.9. Bibliografia principal:

- 1) Vanícek, P. and E.J. Krakiwsky (1986). *Geodesy: The concepts*. North-Holland editors, Amsterdam, Holland, 2nd ed.
- 2) Seeber, G. (2003). *Satellite Geodesy*. De Gruyter, 2nd Edition.
- 3) Rapp, R.H. (1984). *Geometric Geodesy. Part I*. Ohio State University.
- 4) Mueller, I.I. (1969). *Spherical and Practical Astronomy as Applied to Geodesy*. Frederick Ungar Publishing Co., New York
- 5) Seidelmann, P.K. (Ed.) (1992). *Explanatory Supplement to the Astronomical Almanac*. U.S. Naval Observatory, Washington, D.C.

Mapa IV - Cartografia

3.3.1. Unidade curricular:

Cartografia

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

Ana Cristina Navarro Ferreira (30T+30PL)

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

<sem resposta>

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

Pretende-se fornecer aos alunos conceitos e dos métodos relativos à representação de uma superfície curva sobre uma superfície plana (projeções cartográficas). Pretende-se ainda que os alunos adquiram aptidão para a realização de conversões de diferentes tipos de coordenadas num qualquer sistema de referência e de conversões de coordenadas num sistema de referência para outro.

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

Provide concepts and methodologies related to map projections. Knowledge acquisition on conversions among different types of coordinates and among different reference systems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- Introdução às projeções cartográficas.*
- Definições e notação. Linhas com propriedades especiais.*
- Fórmula de transformação geral: condições de unicidade, reversibilidade e correspondência das curvas paramétricas.*
- A teoria da distorção das distâncias, dos ângulos e áreas.*

- *Projecções conformes: a projecção de Mercator, a projecção cónica de Lambert e a projecção de Gauss.*
- *Projecções equivalentes: a projecção pseudo-cónica de Bonne.*
- *Projecções azimutais e equidistantes: a projecção estereográfica e a projecção equidistante azimutal.*

3.3.5. Syllabus:

- *Introduction to map projections.*
- *Definitions and notation. Lines with special properties.*
- *General transformation formulation: conditions of uniqueness, reversibility and parametric curves correspondance.*
- *The theory of distortion of distances, angles and areas.*
- *Conformal projections: the Mercator projection, the Lambert conical projection and the Gauss projection.*
- *Equivalent Projections: the Bonne pseudo-conical projection.*
- *Azimuthal equidistant projections: the stereographic projection and the azimuthal equidistant projection.*

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

Os conteúdos programáticos vão permitir um conhecimento aprofundado das principais projecções adoptadas na cartografia actual e da sua formulação matemática. A componente prática vai reforçar esse conhecimento dado que os alunos vão desenvolver uma aplicação informática que vai permitir a transformação entre diferentes tipos de coordenadas e entre diferentes sistemas de referência.

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

The syllabus will allow a solid knowledge on principal projections adopted in cartography and its mathematical formulation. The practical component will reinforce this knowledge once students will have to develop an application to perform the transformation among different types of coordinates and among different reference systems.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas com recurso a apresentações de slides (PowerPoint) e exposição no quadro. Aulas práticas para a programação de um aplicativo (numa linguagem à escolha do aluno, preferencialmente MATLAB) que realize a transformação de coordenadas entre os principais sistemas de referência utilizados em Portugal.

A avaliação da disciplina consiste na aprovação no exame teórico (60%) e na entrega e apresentação, no final do semestre, do aplicativo elaborado individualmente ou em grupo (40%). É requerida uma nota mínima de 10/20 em ambas as componentes a avaliar.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical lectures using PowerPoint slides. Practical lectures to develop an application for coordinates transformation among the different portuguese reference systems using, preferably MATLAB, or another programming language.

Final written exam (60%) and final practical project presentation (40%). A minimum grade of 10/20 will be required in both components.

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

A leccionação das aulas teóricas com a participação activa dos alunos tem demonstrado bons resultados, nomeadamente a nível da integração de todas as matérias leccionadas. Na componente prática da disciplina é fomentado o trabalho autónomo para a articulação entre as matérias leccionadas na teórica e a sua implementação em exemplos concretos.

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

Theoretical lectures with the active participation of students have shown good results, particularly in terms of the integration of all subjects taught. In practical lessons autonomous work is promoted for the articulation between the theoretical subjects and their implementation in specific examples.

3.3.9. Bibliografia principal:

Gaspar, J.A. (2005). Cartas e Projecções Cartográficas, 3ª Edição. Lidel Edições Técnicas, pp. 352 (ISBN: 978-972-757-371-4).

Pearson, F. II (1977). Map Projection Equations. Report Number TR-3624, Naval Surface Weapons Center, Dahlgren Laboratory, pp. 329.

Richardus, P., R.K. Adler (1972). Map projections. North-Holland Publishing Company, Amsterdam, pp. 174.

Robinson, A.H., J.L. Morrison, P.C. Muehrcke, A.J. Kimerling, S.C. Guptill (1995). Elements of Cartography, 6th

Edition. John Wiley & Sons, Inc., pp. 674 (ISBN: 978-0471555797).

Mapa IV - Posicionamento GeoEspacial I

3.3.1. Unidade curricular:

Posicionamento GeoEspacial I

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

João Manuel Calvão Rodrigues, T30, PL90

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

<sem resposta>

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

Aprendizagem dos conceitos e métodos utilizados nos levantamentos topográficos, assim como o domínio das tecnologias de observação e procedimentos de cálculo usados em topografia. Desta forma, as competências a desenvolver são:

- *Aptidão para a realização de levantamentos topográficos de forma autónoma*
- *Desenvolvimento de capacidades para idealizar, planear, executar e gerir quaisquer trabalhos topográficos*

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

Learning the concepts and methods used in surveying, as well as the field observation techniques and calculation procedures used in surveying. The students have to:

- *Gain the ability to perform surveying tasks autonomously*
- *Develop skills to devise, plan, implement and manage any survey work*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução. Levantamentos topográficos. Medições e equipamento topográfico. Erros de observação. Redução de observações e propagação de erros.*
2. *Métodos de intersecção e irradiação topográfica. Nivelamento trigonométrico. Poligonais.*
3. *Posicionamento com GPS em pós-processamento e em RTK.*
4. *Nivelamento Geométrico.*
5. *Levantamento do pormenor. Desenho topográfico em CAD. Levantamentos por laserscanning.*

3.3.5. Syllabus:

1. *Introduction. Surveying. Measurements and survey equipment. Observation errors. Reduction of observations and error propagation.*
2. *Methods intersection and resection. Trigonometric leveling. Traverse.*
3. *Positioning with GPS (post-processing and RTK).*
4. *Geometric leveling.*
5. *Radial survey of the detail. Topographic CAD drawing. Surveys by laserscanning.*

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

Com a frequência e aprovação nesta unidade curricular, os alunos adquirem conhecimentos e competências necessários e suficientes para resolver os problemas teóricos e práticos mais comuns que podem surgir na vida profissional relacionada com a topografia e o posicionamento espacial.

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

With the frequency and approval this course, students acquire knowledge and necessary and sufficient skills to solve the most common theoretical and practical problems that may arise in the workplace related to the topography and the spatial positioning.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apresentação teórica dos conteúdos de cada tema nas aulas teóricas. Pedagogia baseada no treino e na realização de projetos de modo a assegurar uma formação com forte vertente técnica (domínio da utilização dos aparelhos) nas aulas práticas, assim como na resolução de exercícios numéricos (tratamento matemático das observações efetuadas e cálculo topográfico) relacionados com os métodos abordados. A avaliação prática (50%) é realizada ao longo do semestre através da realização de 6 trabalhos: Coordenação planimétrica e altimétrica de pontos por intersecção direta e inversa. Coordenação planimétrica e altimétrica de

pontos por irradiação e estação livre, Coordenação planimétrica e altimétrica de pontos por poligonação, Nivelamento geométrico, Coordenação planimétrica e altimétrica de pontos por GPS, Levantamento de pormenor.

*A avaliação teórica (50%) é realizada através de exame final.
É necessária a aprovação em ambas as componentes.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical presentation of the contents of each chapter in the lectures. Implementation of projects to ensure training with strong technical component in practical classes, as well as in solving numerical (mathematical treatment of observations made and topographic calculations).

The practical assessment (50%) is held throughout the semester by performing six works: coordination of points by resection and intersection; coordination of points by irradiation and free station; coordination of points by traverse; geometric leveling, coordination of points with GNSS; survey of detail.

The theoretical evaluation (50%) is performed through the final exam.

Approval in both components is required.

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

Com a frequência e aprovação nesta unidade curricular, os alunos adquirem conhecimentos e competências necessários e suficientes para resolver os problemas teóricos e práticos mais comuns que podem surgir na vida profissional relacionada com a topografia e o posicionamento espacial.

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

With the frequency and approval this course, students acquire knowledge and necessary and sufficient skills to solve the most common theoretical and practical problems that may arise in the workplace related to the topography and the spatial positioning.

3.3.9. Bibliografia principal:

Kavanagh, B. Surveying: Principles and applications. Prentice Hall, 1996, pp 700

1) Davis, R.E., Foote, F.S., Andersen, J.M., Mikhail, E. Surveying. Theory and Practice. McGraw-Hill, 1981, pp 992

2) Casaca, J., Matos, J., Baio, M. Topografia Geral. Lidel, 2005, pp 388

3) Gonçalves, J.A., Madeira, S., Sousa, J.J. Topografia. Conceitos e Aplicações. Lidel, 2008, pp 344.

4) Elfick, M., Fryer, J., Brinker, R., Wolf, P. Elementary Surveying. Harper Collins, 1995, pp 510

5) Moffit, F.H., Bouchard, H. Surveying. Harper & Row, 1982, pp 834

6) Pasini, C. Tratado de Topografia. Gustavo Gilli ed., 1977, pp 655

7) Xerez, A.C., Topografia Geral, vol. 1. Técnica, 1978, pp 303

Mapa IV - Detecção Remota e Processamento de Imagem

3.3.1. Unidade curricular:

Detecção Remota e Processamento de Imagem

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

João Catalão Fernandes, T30, TP30

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

<sem resposta>

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

Na disciplina de Detecção Remota e Processamento de Imagem o aluno adquirirá competências nas áreas da aquisição e processamento de dados adquiridos por satélites.

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

In this discipline the student will acquire skills in the areas of acquisition and processing of data acquired and registered by satellites.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Satélites e características dos dados. Missões espaciais. Características dos dados. Satélites meteorológicos, sistema Landsat sensores na banda do visível e infravermelho, e na banda dos micro-ondas.

2. Correção de erros e registo de imagem. Fontes de distorção radiométrica. Correção das distorções

radiométricas. Fontes de distorção geométrica. Correção das distorções geométricas.

3. Interpretação de dados imagem. Análise quantitativa. Espaço multiespectral e classes espectrais. Análise quantitativa por reconhecimento padrões.

4. Técnicas de melhoramento radiométrico. Histograma. Modificação de contraste. Equalização do histograma. Ajuste do histograma.

5. Técnicas de melhoramento geométrico. Operadores de vizinhança. Operadores de convolução. Filtros de passa baixa. Detecção de descontinuidades. Detecção de linhas.

6. Transformação multiespectral. Transformação de componentes principais. Aritmética de imagens. Razão de bandas e índices de vegetação

7. Altimetria por satélite.

3.3.5. Syllabus:

Satellites and data characteristics. Error correction and image registration. Interpretation of image data.

Radiometric enhancement techniques. Geometric enhancement techniques. Multispectral transformation.

Satellite altimetry.

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

O programa teórico e a metodologia aplicada nas aulas práticas foram desenvolvidos em consonância e com o objectivo de uma constante apreensão da ligação entre teoria e prática. O objectivo é a capacitação do aluno na manipulação de imagens adquiridas por satélites pelo que os conceitos teóricos serão experimentados nas aulas teórico-práticas mediante a resolução de exercícios.

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

The theoretical program and the methodology applied in the practical sessions were developed and in line with the objective of constant apprehension of the link between theory and practice. The aim is to train the student in manipulating images acquired by satellites at the theoretical concepts will be experienced in theoretical-practical by solving exercises.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas presenciais com exposição oral da matéria apoiada em meios audio-visuais. Nas aulas práticas são resolvidos exercícios de aplicação sobre os tópicos abordados nas aulas teóricas com recurso a software de processamento de imagem.

Avaliação. Exame final (90%) e avaliação contínua (10%). O exame final é constituído por uma componente teórica e uma componente prática. A avaliação contínua é constituída por um trabalho e participação nas aulas práticas. Um valor mínimo de 10/20 será exigido para aprovação na disciplina.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Classroom lectures with oral exposure of the subject supported by audio-visual means. In practical classes are resolved application exercises on topics covered in lectures using image processing software.

Evaluation. Final exam (90%) and continuous assessment (10%). The final exam consists of a theoretical component and a practical component. Continuous assessment consists of a work and participation in practical classes. A minimum of 10/20 will be required for success in the course.

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

A metodologia de ensino baseia-se na transmissão do conhecimento das várias temáticas abordadas (ensino teórico) sempre associada à apresentação de casos práticos de aplicação (ensino prático) e à realização de um projecto final que abarque as várias fases de disponibilização de IG na web, com apresentação pública e discussão oral dos resultados desse projecto.

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

The methodology applied is based on a transmission of theoretical knowledge associated to the study of practical case studies. In addition, the practical project reinforce the practical nature of this course. To provide experience to the students, the final project has public presentation and public discussion.

3.3.9. Bibliografia principal:

1) Richards, J.A. and Jia X., 2006. Remote Sensing Digital image Analysis, an Introduction. 4th Edition, Springer-Verlag.

2) Jensen, J.R., 2007. Remote Sensing of the environment: an earth resource perspective. 2nd ed. Prentice-Hall Series in Geographic Information Science. Pearson Education, Inc.

3) Eismann, M. T., 2012. Hyperspectral Remote Sensing. SPIE Press, Bellingham, Washington USA. DOI:

10.1117/3.899758. ISBN: 9780819487889

Mapa IV - Posicionamento GeoEspacial II

3.3.1. Unidade curricular:

Posicionamento GeoEspacial II

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

João Manuel Calvão Rodrigues, T30, PL45

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

<sem resposta>

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

Aprendizagem dos conceitos e métodos utilizados para a aquisição e apresentação de dados espaciais no contexto das aplicações topográficas estudadas.

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

Learning the concepts and methods used for the acquisition and presentation of spatial data in the context of the studied surveying applications.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Vias de comunicação. Elementos básicos. Traçado em planta (directriz). Curvas circulares. Curvas reversas. Clotóides. Traçado em perfil longitudinal. Coordenação do traçado em planta e do perfil longitudinal. Expropriações.

2. Movimento de terras. Taludação de um plano inclinado. Áreas de figuras planas. Secções transversais. Cálculo de volumes. Diagrama de distribuição de terras.

3. Topografia subterrânea. Estabelecimento de redes de apoio topográfico. Transporte de coordenadas planimétricas para o interior de uma mina. Transporte de cotas para o interior de uma mina.

4. Monitorização de estruturas. Introdução. Redes de monitorização. Correção e redução de observações. Definição de datum. Modelo funcional e modelo estocástico. Tipos de ajustamento. Datum de variância nula. Datum com constrangimentos. Datum com norma mínima. Minimização parcial do traço da matriz de variâncias-covariâncias. Medidas de precisão em redes de monitorização.

3.3.5. Syllabus:

1-Geometric design of roads. Basic elements. Horizontal alignment. Circular curves. Reverse curves. Clothoids. Longitudinal profile. Coordination of plan and longitudinal profiles.

2 Earthworks. Cross sections. Volume calculation.

3 Underground topography.

4 Monitoring structures. Introduction. Monitoring networks. Correction and reduction of observations. Definition of datum. Functional model and stochastic model. Types of adjustment. Datum zero variance. Datum with constraints. Datum with minimal norm. Partial minimization of the trace of the variance-covariance matrix. Precision measurements in monitoring networks.

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

Com a frequência e aprovação nesta unidade curricular, os alunos adquirem conhecimentos e competências necessários e suficientes para resolver os problemas teóricos e práticos mais comuns que podem surgir na vida profissional relacionada com a topografia aplicada e o posicionamento espacial.

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

With the frequency and approval this course, students acquire knowledge and skills necessary and sufficient to solve the most common theoretical and practical problems that may arise in the workplace related to topography applied and the spatial positioning.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apresentação teórica dos conteúdos de cada tema nas aulas teóricas. Pedagogia baseada no treino e na realização de projetos de modo a assegurar uma formação com forte vertente técnica .

A avaliação prática (50%) é realizada através de exame final.

A avaliação teórica (50%) é realizada através de exame final.

É necessária a aprovação em ambas as componentes.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical presentation of the contents of each theme in the lectures. Pedagogy based on training and implementation of projects to ensure training with strong technical component.

The practical assessment (50%) is held by final exam.

The theoretical evaluation (50%) is performed through the final exam.

Approval in both components is required.

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

Com a frequência e aprovação nesta unidade curricular, os alunos adquirem conhecimentos e competências necessários e suficientes para resolver os problemas teóricos e práticos mais comuns que podem surgir na vida profissional relacionada com a topografia aplicada e o posicionamento espacial.

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

With the frequency and approval this course, students acquire knowledge and skills necessary and sufficient to solve the most common theoretical and practical problems that may arise in the workplace related to topography applied and the spatial positioning.

3.3.9. Bibliografia principal:

1) Schofield, W. (2002). *Engineering Surveying*. Butterworth Heinemann, pp 521.

2) Muskett, J. (1995). *Site Surveying*. Blackwell, pp 416.

3) Ruy-Chieh, L. (1976). *Tratado da clotoide*. Helmus, pp 334.

4) Leick, A. (2004). *GPS Satellite Surveying*, Wiley, pp 464.

5) *Optimization and Design of Geodetic Networks* (1985). Grafarend, E.W., Sansò, F, ed. Springer-Verlag, pp 606.

6) Caspary, W.F. (1988). *Concepts of network and deformation analysis*. Rueger ed.

7) Brisa. *Normas gerais de projecto para as auto-estradas portuguesas-norma 13. Projectos de expropriações*

Mapa IV - Geodesia Física**3.3.1. Unidade curricular:**

Geodesia Física

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

Carlos Manuel Correia Antunes, T30, TP30

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

<sem resposta>

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

A disciplina de Geodesia Física tem como objectivo o estudo e a aprendizagem sobre a determinação do campo gravítico terrestre. São abordados os fundamentos do campo gravítico e a teoria do potencial, a resolução da equação de Laplace e das funções harmónicas. São desenvolvidos os modelos teóricos de estudo do campo gravítico global e local como solução do problema de fronteira de Geodesia Física, no contexto da teoria de Stokes e de Molodensky. São estudados os sistemas de referência altimétricos e a sua relação com as superfícies equipotenciais do campo gravítico.

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

The lecture of Physical Geodesy aims at studying and learning about the determination of the Earth's gravity field. The fundamentals of the gravity field and potential theory, the resolution of Laplace equation and harmonic functions are addressed. Theoretical models for the study of global and local gravity field as a solution of the boundary problem of Physical Geodesy are developed in the context of the theory of Stokes and Molodensky. Altimetric reference systems and their relationship with the equipotential surfaces of the gravity field are also addressed

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Fundamentos do campo gravítico.

Harmónicas esféricas e modelos geopotenciais globais.

Problema de fronteira da Geodesia Física.

Gravimetria e modelos locais de geoide.

Nivelamento e sistemas de referência vertical.

3.3.5. Syllabus:

*Fundamentals of the gravity field.
Spherical harmonics and global geopotential models.
Boundary problem of Physical Geodesy.
Gravimetry and local geoid models.
Leveling and vertical reference systems*

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

Esta unidade curricular pretende dar formação específica de Geodesia Física universalmente leccionada em primeiros ciclos que ministrem a área científica de Geodesia. Os objectivos e os conteúdos programáticos anteriormente enunciados estão em concordância com a boa prática universalmente aceite no ensino universitário destas áreas das Ciências da Informação Geográfica e Geoespacial evidenciando a respectiva coerência. Os alunos que tenham adquirido os conhecimentos leccionados nesta disciplina estarão aptos a resolver problemas de aplicação que envolvam estas matérias que naturalmente surgem nas áreas das Ciências e Engenharia.

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

This curricular unit aims to provide specific training of Physical Geodesy universally taught in first cycles that teach the scientific area of Geodesy. Objectives and subjects set out above are in accordance with universally accepted good practice in university teaching these areas of Geographic Sciences and Geospatial Information evidencing the respective coherency. Students who have acquired the skills taught in this course will be able to solve application problems involving these issues that naturally arise in the Sciences and Engineering

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Apresentação teórica e elucidativa de conteúdos através da projecção de diapositivos. Realização de exercícios numéricos e execução de um projecto com a realização de trabalhos práticos de observação gravimétrica e processamento de gravimetria.
Avaliação através de exame (50%) e de relatório de trabalho prático (50).*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical and informative presentation of content through the projection of slides. Conducting exercises and numerical implementation of a project with the completion of practical work gravimetric observation and processing gravimetry.

Assessment by examination (50%) and practical assignment report (50%).

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

O ensino teórico das matérias incluídas no programa, acompanhado com a resolução de exercícios numéricos relacionados e a execução prática de observações gravimétricas no campus universitário seguida do respectivo processamento e análise de resultados, evidenciam claramente a coerência destas metodologias com os objetivos.

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

The theoretical teaching of subjects included in the program, together with the numerical resolution of related exercises and the practical assignment of gravimetric observations on campus followed by the respective processing and results analysis show consistency with the objectives of these methodologies.

3.3.9. Bibliografia principal:

- 1) Heiskanen W.A. and H. Moritz (1967). *Physical Geodesy*. W.H. Freeman and Company, San Francisco.
- 2) Torge, W. (1989). *Gravimetry*. de Gruyter, Berlin, New York.
- 3) Catalão, J. (2000). *Geodesia Física*. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
http://enggeografica.fc.ul.pt/ficheiros/apoio_aulas/geodesia%20fisica.pdf.
- 4) Catalão, J. e Antunes, C. (2012). *Gravimetria*. In Teves-Costa P., et. al. (2012), *Fundamento de Geofísica - formação em E-learning para o Instituto de Meteorologia, I.P.*.
http://enggeografica.fc.ul.pt/ficheiros/apoio_aulas/CursoGravimetria-IM2013.pdf

Mapa IV - Cadastro Predial**3.3.1. Unidade curricular:**

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

Ana Cristina Navarro ferreira (15T + 30PL)

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

<sem resposta>

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

Pretende-se fornecer aos alunos as definições legais relativas aos diversos elementos que compõem o Cadastro Predial. Pretende-se ainda transmitir aos alunos as competências para a produção da informação cadastral e a sua integração em sistemas de informação cadastral.

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

Provide the legal definitions related to land cadastre and skills for the production of cadastral information and its integration on cadastral information systems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- *Conceito de cadastro e de prédio e conceitos afins;*
- *Evolução do conceito de cadastro da propriedade fundiária;*
- *Registos de base predial existente em Portugal (Cadastro Predial, Registo Predial e Matriz Predial);*
- *História do Cadastro Predial em Portugal: das primeiras iniciativas até ao presente;*
- *Cadastro Geométrico da Propriedade Rústica;*
- *Regulamento do Cadastro Predial;*
- *Sistema Nacional de Exploração e Gestão da Informação Cadastral (SiNErGIC);*
- *Mecanismos de actualização do cadastro da propriedade fundiária. Processos de Reclamação Administrativa (PRA);*
- *Informatização do Cadastro Geométrico da Propriedade Rústica (CGPR);*
- *Operações de execução do cadastro predial em curso;*
- *Sistemas de Cadastro da propriedade fundiária na Europa. Tendências de evolução. Relação com o caso português;*
- *Sistema Nacional de Informação Cadastral (SNIC);*
- *Papel da informação cadastral no ordenamento do território e urbanismo.*

3.3.5. Syllabus:

- *Cadastre and parcel definitions and related concepts;*
- *Evolution of the concept of land cadastre;*
- *Land based registries in Portugal (cadastre, ownership and taxation);*
- *Land cadastre in Portugal: the first initiatives to the present;*
- *Cadastro Geométrico da Propriedade Rústica (CGPR - Geometric Rustic Property Cadastre);*
- *Legislation on cadastre;*
- *Sistema Nacional de Exploração e Gestão da Informação Cadastral (SiNErGIC - National System for Cadastral Information management (SiNErGIC);*
- *Mechanisms for updating land cadastre;*
- *Cadastral systems in Europe. Evolutionary trends. Relationship with the Portuguese cadastre;*
- *National Cadastral Information System (SNIC);*
- *Role of cadastral information in land and urban planning.*

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

Os conteúdos programáticos vão permitir compreender o papel do cadastro na administração de um estado, a sua operacionalidade e as suas componentes. A componente prática vai reforçar esse conhecimento dado que os alunos vão pesquisar na internet toda a legislação existente bem como diversas fontes de informação cadastral a nível nacional e europeu.

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

The syllabus will allow students to understand the role of the cadastre in the administration of a state or jurisdiction, its operation and components. The practical component will reinforce this knowledge given that students will browse the internet for all existing legislation as well as various sources of cadastral information at national and European level.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas e participativas (debate) com recurso a apresentações de slides (PowerPoint). Aulas práticas para a resolução de exercícios (enunciados fornecidos pela docente) recorrendo à literatura e a informação disponibilizada na internet (Direção-Geral do Território, Diário da República Electrónico, entre outras). Durante as aulas práticas os alunos vão realizar um trabalho de pesquisa (lista de temas fornecida pelo docente) para apresentação oral no final do semestre.

A avaliação da disciplina consiste na entrega e apresentação, no final do semestre, de um trabalho prático individual (100%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical lectures using PowerPoint slides. Practical lectures for exercises resolution (provided by the professor) using the literature and information available in the internet (Direção-Geral do Território, Diário da República Electrónico, among other entities). During the practical classes students will have to perform a research (list of topics provided by the professor) for oral presentation at the end of the semester. Final practical project presentation (100%). A minimum grade of 10/20 will be required for approval.

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

A leccionação das aulas teóricas com a participação activa dos alunos tem demonstrado bons resultados, nomeadamente a nível da integração de todas as matérias leccionadas. Na componente prática da disciplina é fomentado o trabalho autónomo para a articulação entre as matérias leccionadas na teórica e a sua implementação em exemplos concretos.

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

Theoretical lectures with the active participation of students have shown good results, particularly in terms of the integration of all subjects taught. In practical lessons autonomous work is promoted for the articulation between the theoretical subjects and their implementation in specific examples.

3.3.9. Bibliografia principal:

Beires, R.S., Amaral, J.G., Ribeiro, P. (2013). O cadastro e a propriedade rústica em Portugal. Fundação Francisco Manuel dos Santos, pp. 261 (ISBN: 978-989-8424-71-6).

Larsson, G. (1991). Land Registration and Cadastral Systems: Tools of Land Information and Management. New York: Longman Scientific and Technical, pp. 175 (ISBN: 0582089522).

PCC (2008). Cadastral Information System: a resource for the EU policies (PART. I to IV), Overview on the Cadastral Systems of the EU member States. Permanent Committee on Cadastre in the European Union.

Stuedler, D. (2014). Cadastre 2014 and beyond. FIG publication, n° 61, pp. 73 (ISBN: 978-87-92853-13-4).

Mapa IV - Projecto de Engenharia GeoEspacial

3.3.1. Unidade curricular:

Projecto de Engenharia GeoEspacial

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

João Catalão Fernandes (30T + 30PL + 30TC)

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

<sem resposta>

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

Na disciplina de Projeto em Engenharia GeoEspacial o aluno adquirirá competências nas áreas da aquisição, tratamento e representação cartográfica de informação geográfica/geoespacial assim como na área de monitorização da deformação da superfície topográfica (ou de edificações). No âmbito da representação cartográfica o aluno adquirirá competências na área da composição e design cartográfico, normas cartográficas, controlo de qualidade da cartografia e impressão de cartografia topográfica. No domínio da monitorização, será dada especial ênfase à aquisição, processamento e gestão de dados topométricos ao longo do ciclo de vida de um projeto de construção: análise e interpretação de medições, controlo de qualidade e validação para obras de engenharia civil, monitorização da deformação no ciclo de vida pós-construção com uso de múltiplos sensores e instrumentos incluindo o uso de sistemas de laser terrestre.

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

In this discipline students will acquire skills in the areas of acquisition, processing, and cartographic representation of geographic / geospatial information and monitoring the deformation of surface topography (or

buildings). Within the cartographic representation the student will acquire skills in the composition and cartographic design, cartographic standards, quality control of cartography and map printing. In the area of monitoring, special emphasis will be given to the acquisition, processing and management of topometric data along the life cycle of a construction project: analysis and interpretation of measurements, quality control and validation for civil engineering works, monitoring of the deformation in the post-construction life cycle use of multiple sensors and instruments including the use of laser systems land.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Processos de Produção Cartográfica. Caderno de Encargos. Componentes técnicas do Processo de Produção Cartográfica. Normas da Produção cartográfica. Design e Finalização cartográfica. Modelos Digitais do Terreno.

3.3.5. Syllabus:

Cartographic Production Process. Specification. Technical components of the Cartographic Production Process. Standards of cartographic production. Cartographic Design and Finishing. Digital Terrain Models.

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

O programa teórico e a metodologia aplicada nas aulas práticas foram desenvolvidos em consonância e com o objectivo de uma constante apreensão da ligação entre teoria e prática. Neste caso há uma forte ligação entre os conceitos teóricos apreendidos no decorrer da licenciatura e a prática de aquisição tratamento e representação geoespacial/geográfica. Nesta disciplina os alunos são confrontados com um problema real que terão de resolver autonomamente. Têm sido obtidos bons resultados.

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

The theoretical program and the methodology applied in the practical sessions were developed and in line with the objective of constant apprehension of the link between theory and practice. In this case there is a strong link between the theoretical concepts learned during the undergraduate and practice acquisition and processing geospatial / geographic representation. In this course students are faced with a real problem we have to solve autonomously. Good results have been obtained.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas presenciais com exposição oral da matéria apoiada em meios audiovisuais. Nas aulas práticas e campo os alunos serão acompanhados na realização do trabalho de projeto. A avaliação será decomposta num exame escrito (40 %) e avaliação do relatório escrito do trabalho realizado e da apresentação e discussão pública do relatório do projeto (60%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Classroom lectures with oral exposure of the subject supported by audio-visual means. In practical and field classes students will be followed in carrying out the project work. The evaluation will be decomposed in a written examination (40%) and evaluation of the written report of the work done and the presentation and public discussion of the draft report (60%).

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

A metodologia de ensino baseia-se na transmissão do conhecimento das várias temáticas abordadas (ensino teórico) sempre associada à apresentação de casos práticos de aplicação (ensino prático) e à realização de um projecto final que abarque as várias fases de disponibilização de IG na web, com apresentação pública e discussão oral dos resultados desse projecto.

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

The methodology applied is based on a transmission of theoretical knowledge associated to the study of practical case studies. In addition, the practical project reinforce the practical nature of this course. To provide experience to the students, the final project has public presentation and public discussion.

3.3.9. Bibliografia principal:

- 1) Documentos de referência da Direção Geral do Território.*
- 2) Basic Cartography for students and technicians, Eds. R.W. Anson and F.J. Ormeling, International Cartographic Association, Elsevier Applied Science, 1991.*
- 3) Elements of Cartography, A. Robinson, J. Morrison, P. Muehrcke, A. Kimerling, S. Guptill, Sixth edition, John Wiley & Sons, Inc.*

Mapa IV - Hidrografia

3.3.1. Unidade curricular:

Hidrografia

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

Carlos Manuel Correia Antunes, T15, PL45

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

<sem resposta>

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

Aprendizagem das técnicas e dos fundamentos teóricos usados nos Levantamentos Hidrográficos costeiros e portuários, apoiada pela execução de um Levantamento Topo-Hidrográfico na praia de Santo Amaro de Oeiras, como o apoio da Administração do Porto de Lisboa.

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

Learn the theoretical fundamentals and the techniques for Hydrographical Surveying in harbour, coast and off-shore, based on a topo-hydrographic survey project executed the Santo Amaro de Oeiras beach, with support of Lisbon Harbor Administration.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1) Introdução. Abordagem geral das necessidades e requisitos da Informação Hidrográfica no apoio à navegação. Atividades marítimas e portuárias e sua relação com a importância da Hidrografia. Cartografia náutica.*
- 2) Referência Vertical e Marés. Definição de Datum altimétrico e de Zero Hidrográfico. Fundamentos de marés oceânicas, previsão e tabelas de marés. Observação e modelação de marés.*
- 3) Posicionamento clássico. Intersecção direta com Teodolitos. Método de distâncias. Posicionamento com GPS diferencial. Apoio Geodésico.*
- 4) Acústica Submarina. Sondadores acústicos, feixe simples, multi-feixe e sondadores laterais.*
- 5) Batimetria Aplicada. Calibração de transdutores e correções das profundidades medidas. Ecogramas e registos acústicos. Sensores de movimento. Insonorização do fundo e acústica por multi-feixe e sonar lateral. Verificação e validação de batimetria.*
- 6) Levantamentos Hidrográficos. Planeamento, execução e processamento de dados. Produtos finais e Cartografia Náutica.*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Introduction. Demands and standards of the Hydrographical Information to navigation. ea and harbour activities and its relation to Hydrography. Nautical Cartography.*
- 2. Vertical reference and ocean tides. Datum definition and vertical Hydrographical reference. Fundamentals of ocean tides, prediction and forecast tables.*
- 3. Classic positioning. Direct resection with Theodolites. Distance measurements. Differential GPS positioning. Geodetic networks.*
- 4. Submarine sounding. Fundamentals of submarine sounding. Wave equation. Sound velocity profile. Sound transducers, single beam, multi-beam and side-transducers.*
- 5. Applied Batimetry. Direct and sound measurements. Transducer calibration and deep corrections of the measurements. Echograms and sound data. Movement sensors. Bottom sounding and sound images of the bottom by multi-beam and lateral sounding. Verification and validation of batimetry.*
- 6. Hydrographical surveying. Planning, execution and data processing. Final products.*

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

Esta unidade curricular pretende dar formação específica de Hidrografia universalmente leccionada em ciclos de formação superior da área científica de Hidrografia. Os objetivos e os conteúdos programáticos anteriormente enunciados estão em concordância com a boa prática universalmente aceite no ensino universitário destas áreas das Ciências da Informação Geográfica e Geoespacial evidenciando a respectiva coerência. Os alunos que tenham adquirido os conhecimentos leccionados nesta disciplina estarão aptos a resolver problemas de aplicação que envolvam estas matérias que naturalmente surgem nas áreas das Ciências e Engenharia.

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

This course aims to provide specific Hydrographic training universally taught in cycles of higher education in the similar scientific. The objectives and the subjects are set out above in accordance with universally accepted good practice in universities teaching these areas of Geographic Sciences and Geospatial Information evidencing the respective consistency. Students who have acquired the skills taught in this course will be able to solve application problems involving these issues that naturally arise in the Sciences and Engineering.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apresentação teórica e elucidativa de conteúdos através de projecção de diapositivos. Exercícios numéricos e realização trabalhos práticos de levantamentos hidrográficos e a execução de um projecto de levantamento topo-hidrográfico da praia de Santo Amaro de Oeiras.

Avaliação através de exame (50%) e de relatório dos trabalhos práticos (50%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical and informative presentation of content through slide projections. Numerical exercises and performing practical work of hydrographic surveys and a topo-hydrographic survey project of the Santo Amaro de Oeiras beach are applied.

Assessment by examination (50%) and report of practical work (50%).

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

O ensino teórico das matérias incluídas no programa, acompanhado com a resolução de exercícios numéricos relacionados e a execução prática de trabalho de treino e execução efectiva de levantamentos topo-hidrográficos em ambiente marinho e costeiro, seguida do respectivo processamento e análise de resultados, evidenciam a coerência destas metodologias com os objectivos propostos e com as competências que se pretendem desenvolver.

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

The theoretical teaching of subjects included in the program, together with the numerical resolution of related exercises and the practical implementation of job training and effective implementation of top-hydrographic surveys in marine and coastal environment, followed by the respective processing and analysis results show the consistency of these methodologies with the proposed objectives and the skills that are intended to develop.

3.3.9. Bibliografia principal:

- 1) *Manual de Hidrografia, OHI (2005).1ª Edição, Versão Portuguesa traduzida pelo IH – Portugal;*
- 2) *Engineering and Design HYDROGRAPHIC SURVEYING. Manual No. 1110-2-1003, Department of the Army, U.S. Army Corps of Engineers. Washington, DC 20314-100.*

Mapa IV - Métodos Óticos de Modelação 3D

3.3.1. Unidade curricular:

Métodos Óticos de Modelação 3D

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

Paula Maria Ferreira de Sousa Cruz Redweik, T30, PL30

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

<sem resposta>

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

Nesta disciplina pretende-se transmitir conceitos subjacentes às técnicas de modelação 3D mais aplicadas na aquisição de informação geoespacial referente a património edificado (edifícios, monumentos, instalações industriais, etc.): Fotogrametria Terrestre e Laser Scanning Terrestre. A extração de informação geométrica da fotografia para elaboração de plantas ou de modelos tridimensionais de objetos, e a modelação 3D a partir de nuvens de pontos adquiridas com TLS, com aplicação, por exemplo, na elaboração de modelos 3D urbanos, torna esta disciplina fundamental na formação de um Engenheiro GeoEspacial.

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

It is intended to convey concepts underlying the most applied 3D modelling techniques in the acquisition of geospatial information related to built: Terrestrial Photogrammetry and Terrestrial Laser Scanning (TLS). Photogrammetry is the set of acquisition techniques and geometric algorithms that allow reconstructing a 3D

object from measurements made on 2D photographs. Terrestrial Photogrammetry encompasses all methods for which acquisition of the photographs is taken from a platform on the ground, and relative close to the object, in contrast to aerial photogrammetry. TLS, in turn, consists of an active optical 3D survey technique with growing application in geospatial data acquisition. The extraction of geometric information from photography for drawing plants or generating three-dimensional models of objects and 3D modelling from point clouds acquired by TLS, applied, for example, in 3D urban modelling, makes this discipline fundamental in the education of a geospatial engineer.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução à Fotogrametria. Evolução histórica. Aplicações e limitações.*
2. *Ótica na Fotogrametria.*
3. *Fotografia. Câmara obscura. Câmara fotográfica. Profundidade de campo e de foco.*
4. *Orientações fotogramétricas. Calibração de Câmaras fotográficas para fotogrametria próxima.*
5. *Planeamento de levantamento fotogramétrico próximo. Pontos fotogramétricos e sua localização.*
6. *Estereoscopia: estereoscópios, anáglifos, imagens alternadas, imagens polarizadas, cromostereoscopia.*
7. *Paralaxe. Marca flutuante. Determinação da terceira dimensão (cota ou profundidade).*
8. *Geometria da fotografia. Princípios da projeção central. Projeção perspectiva no plano de pontos, retas, planos e objetos não planos.*
9. *Estereorrestituição. Restituição múltipla. Retificação de fotografias. Exemplos de aplicações fotogramétricas.*
10. *Laser Scanner Terrestre. Princípios de funcionamento.*
11. *Planeamento de levantamento com TLS.*
12. *Orientação relativa e absoluta de nuvens de pontos.*

3.3.5. Syllabus:

1. *Introduction to Photogrammetry. Historical evolution. Applications and limitations.*
2. *Optics in Photogrammetry.*
3. *Photography. Camera obscura. Photographic camera. Depth of field and of focus.*
4. *Photogrammetric orientation. Calibration of photographic cameras for close range photogrammetry.*
5. *Planning close range photogrammetric survey. Photogrammetric control points and their location.*
6. *Stereoscopy: stereoscopes, anaglyphs, alternating images, polarized images, cromostereoscopy.*
7. *Parallax. Floating mark. Determination of the third dimension.*
8. *Geometrie of the photography. Principles of central projection. Perspective projection in the plane of points, lines, planes and not plane objects.*
9. *Stereophotogrammetry. Multiray photogrammetry. Rectification of photographs. Examples of photogrammetric applications.*
10. *Terrestrial Laser Scanner. Operating principles.*
11. *Planning surveys with TLS.*
12. *Relative and absolute orientation of point clouds.*

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

Esta unidade curricular pretende dar formação básica na área específica de modelação 3D por fotogrametria e laser scanning. Esta formação é essencial para um engenheiro Geoespacial e faz parte de todas as formações congêneres universitárias a nível mundial.

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

This curricular unit aims to give basic training in the specific area of modeling 3D by photogrammetry and laser scanning. This training is essential for a Geospatial engineer and is part of all similar university education courses worldwide.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas teóricas presenciais com exposição oral da matéria apoiada em meios audio-visuais. Aulas práticas presenciais com execução individual do projecto apoiada em tutoriais. Recurso à Internet.
Exame final (50% da nota final com nota mínima teórica de 10 valores).
Projecto prático com apresentação oral (50% da nota final com nota mínima prática de 10 valores).
Salvo raras exceções (ponderadas pela responsável da disciplina) será exigida uma assiduidade mínima de 80% às aulas práticas.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

*Classroom lectures with oral exposure of the subject supported by audio-visual means. Individual project implementation supported by tutorials. Use of the Internet.
Final exam (50% of final grade with minimum grade of 10/20).
Practical project with oral presentation (50% of final grade with a minimum grade of 10/20).
With few exceptions (weighted by the responsible of the discipline) a minimum of 80% attendance at practical*

classes is required.

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

A forte tónica induzida à componente prática com a realização de projetos de levantamento fotogramétrico e por laser scanner de edifícios e outras estruturas arquitectónicas resulta da experiência pedagógica de vários anos em disciplinas de teor semelhante que demonstra a melhoria na percepção dos conceitos teóricos por parte do estudante quando este os relaciona com aplicações e problemas práticos recentes no seu percurso académico.

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

The intended strong practical component materialised through the execution of projects with photogrammetric and laser scanner surveys of buildings and other architectural structures results from the experience of several years of teaching in subjects of similar content that demonstrates the improvement in the perception of the theoretical concepts by the student when he/she relates them to the applications and practical problems in their recent academic career.

3.3.9. Bibliografia principal:

- 1) Luhman, Thomas , Robson, Stuart , Kyle, Stephen, 2014. *Close Range Photogrammetry: Principles, Techniques and Applications* , John Wiley & Sons
- 2) Cruz, J., Redweik,P., 2003. *Manual do Engenheiro Topógrafo 1º Volume*, Editora PF Lisboa.
- 3) Redweik,P., 2013. *Notas de Curso*. FCUL.

Mapa IV - Economia e Gestão

3.3.1. Unidade curricular:

Economia e Gestão

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

Docente do ISEG (a designar), T30

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

João Miguel Paixão Telhada TP:30

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

A Unidade Curricular (UC) de Introdução e Fundamentos da Economia e Gestão visa dotar os seus alunos com capacidades para a compreensão da lógica e funcionamento das actividades económicas; a percepção tanto dos fundamentos do planeamento e das funções nucleares da gestão empresarial, como da importância da inovação em tal contexto. Fornecendo, por esta via, um conjunto de conhecimentos teóricos e práticos, cuja articulação proporcionará capacidades de interlocução em diferentes matérias de economia e de gestão, suportando a possibilidade de posterior desenvolvimento de conhecimentos nestas áreas do saber.

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

The Introduction and Fundamentals of Economics and Management Teaching Unit (TU) aims to provide its students with skills for understanding the logic and functioning of economic activities, with the perception both of nuclear planning and business management functions, and the relevance of innovation in that context. Therefore, a set of theoretical and practical knowledge is provided, which will reveal joint interaction capabilities in different fields of economics and management, supporting the possibility of further development of knowledge in these areas.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- *Introdução à Economia*
- *Cálculo Financeiro e Actuarial*
- *Consumo Privado e Investimento*
- *Finanças Públicas*
- *Contabilidade Nacional*
- *Comércio Externo e Balança de Pagamentos*
- *Moeda e a Função Financeira*
- *Política Económica*
- *Introdução à Gestão*
- *Gestão de Recursos Humanos*
- *Gestão da Produção*

- *Análise e Gestão Financeira*
- *Gestão do Aprovisionamento*
- *Planeamento Empresarial*
- *Organização Empresarial*
- *Gestão e Controlo*
- *Tópico de Economia e Gestão da Ciência, Tecnologia e Inovação*
- *Análise da Política de CT&I*
- *Tópicos de Marketing Empresarial*
- *Estudos de Mercado / Tratamento de Dados*
- *Análise de Projecto*

3.3.5. Syllabus:

Introduction to Economics

- *Financial and Actuarial Calculus*
- *Private Consumption and Investment*
- *Public Finances*
- *National Accounts*
- *Foreign Trade and Payments Balance*
- *Currency and the Financial Function*
- *Introduction to Economic Politics*
- *Introduction to Management*
- *Human Resources Management*
- *Production Management*
- *Financial Analysis and Management*
- *Inventory Management*
- *Business Planning*
- *Business Organization*
- *Management and Control*
- *Topics of Economics and Management of Science, Technology and Innovation*
- *STI Politics Analysis*
- *Business Marketing Topics*
- *Market Research*
- *Project Analysis*

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

Os diversos temas incluídos na linha programática permitem ir capacitando o aluno de uma visão globalizante da economia e da gestão. O foco em diversos assuntos permite ir criando uma noção interligada dos vários conceitos. Por outro lado, os tópicos da componente teórico-prática servirão para ir reforçando as capacidades específicas ao serviço das aplicações no campo da Economia e Gestão.

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

The various subjects included in the program empowers the student with a global vision of Economics and Management. The focus on various subjects allows to create an interconnected notion of the various concepts. On the other hand, the topics of the practical component will support the capacities of the applications in the field of Economics and Management.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão de natureza expositiva, com recurso ocasional a casos reais. Nas aulas teórico-práticas serão, muitas vezes, realizados exercícios de aplicação.

A avaliação é realizada através de exame final escrito.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The classes will be expository in nature, featuring occasionally some real cases. Case-based exercises are often carried out in practical classes.

Evaluation is done by a final written exam.

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

A apreensão de conceitos abstractos da Economia e Gestão só pode ser amplamente alcançada através de uma exposição com rigor e detalhe. Por outro lado, os casos reais são fundamentais para alicerçar e interligar os diferentes conceitos introduzidos.

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

The apprehension of abstract concepts of Economics and Management can only be widely achieved through an exposition with accuracy and detail. On the other hand, case-based scenarios are essential to build and interconnect the various concepts that are introduced.

3.3.9. Bibliografia principal:

- 1) Amaral, João Ferreira do; Louçã, Francisco; Caetano, Gonçalo; Fontainha, Elsa; Ferreira, Cândida; Santos, Susana – *Introdução à Macroeconomia*; Escolar Editora, 2ª edição, 2007
- 2) Carvalho, José Eduardo – *Gestão de Empresas, Princípios Fundamentais*, Edições Sílabo, 2009.
- 3) *Apontamentos das aulas (dossier electrónico)*

Mapa IV - Aplicações e Serviços na Web**3.3.1. Unidade curricular:**

Aplicações e Serviços na Web

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

Luís Manuel Pinto Da Rocha Afonso Carriço, T22.5, TP22.5

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

<sem resposta>

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

Compreender que as Tecnologias de Informação e Comunicação são actualmente baseadas na Web, integrando uma diversidade de serviços, informação e utilizadores. Esta disciplina representa um dos pontos de consolidação e interligação de diversos temas abordados em disciplinas anteriores, concretizadas no desenvolvimento de aplicações Web. Tem como objectivo fornecer as competências necessárias à realização de aplicações Web com ênfase nos aspectos de geração, distribuição e actualização da interface com o utilizador.

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

Understand that the Information and Communication Technologies are Web-based, integrating a variety of services, information and users. This course is a point of interconnection and consolidation of several topics covered in previous courses, achieved in the development of Web applications. It aims to provide the skills necessary for the development of Web applications with emphasis on aspects of generation, distribution and updating the user interface.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Características das Aplicações Web. Processo de Desenvolvimento de Aplicações Web. Introdução às principais tecnologias Web: endereçamento de recursos, protocolos e arquitecturas. Formatos de

Transferência de Informação HTML e XML e tecnologias associadas. Introdução aos Serviços Web e Web Semântica

Apresenta, numa perspectiva integrada, vários tópicos relacionados com a arquitectura das aplicações modernas da

Web:

- *Aplicações na Web: características e categorias de aplicações.*
- *Aplicações na Web: processo de desenvolvimento de aplicações web: - fase de formulação, análise, desenho e testes.*
- *Web: conceitos, definições e história.*
- *Arquitectura da web: URI, URN e URL e protocolos (HTTP).*
- *Arquitectura da Web: Formato HTML e evolução da linguagem, linguagens para Client-side Scripting, linguagens para criação dinâmica de páginas HTML.*
- *Arquitectura da Web: formatos baseados em XML.*
- *Serviços web*
- *Web 2.0.*
- *Web semântica.*

3.3.5. Syllabus:

Web Applications characteristics. Web Application Development process. Introduction to the main web technologies: resource addressing, protocols and architectures. Data transfer formats and related technologies. Introduction to Web Services and Semantic Web.

Web applications: attributes and categories.

- *Web Engineering Process*
- *Communication activity: formulation, negotiation and elicitation.*
- *Modeling, Construction and Deployment activity*
- *Web: definition and history*
- *Web architecture: URI, URN and URL. HTTP protocol.*
- *Arquitectura da Web: HTML language, Client-side Scripting and Server-side scripting.*
- *Architecture: XML and XML family.*
- *Web Services.*
- *Web 2.0.*
- *Semantic Web.*

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

Nesta disciplina abordam-se a principais tecnologias relevantes para o desenvolvimento de aplicações web. Os alunos realizam um projecto em que todos os conhecimentos adquiridos são fundamentais para a sua concretização

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

In this course all the relevant technologies related to web development are addressed. Students are required to implement a full web application in which all the concepts are put into practice

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas de exposição e discussão da matéria.

Aulas teórico-práticas de introdução das linguagens de construção de aplicações na web e aulas de laboratório com realização de construção de pequenas aplicações web e aulas de laboratório de apoio ao projecto.

Testes/Exame + Projecto + Avaliação contínua

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures, labs and team-work support

Tests/Exam + Project + Class work

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

Esta disciplina é baseada numa exposição e exemplificação de conceitos em contextos práticos em aulas teóricas,

sendo que nas aulas práticas os alunos utilizam esses conceitos na resolução de problemas e estruturação de componentes de uma aplicação. A realização de uma aplicação web completa por parte dos alunos é um factor adicional

para a demonstração das competências adquiridas.

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

This course is based on a previous exposition of the main topics and concepts in theoretical lectures, while in the practical lab work, students put those concepts into practice within the framework of the resolution of given exercises. Students are further required to accomplish one full web application where the competencies acquired are demonstrated.

3.3.9. Bibliografia principal:

Esta disciplina usa a Web como referência. Indicam-se aqui alguns dos sites mais recomendados para a descoberta da Web enquanto plataforma para desenvolvimento de aplicações.

** W3C: <http://www.w3.org>*

** W3schools: tutoriais sobre componentes arquiteturais da web: <http://www.w3schools.com/>*

Mapa IV - Ecologia Geral**3.3.1. Unidade curricular:**

Ecologia Geral

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

Vanda Costa Brotas Gonçalves, T30, TP30

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

<sem resposta>

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

Esta disciplina pretende introduzir os alunos aos conceitos básicos e princípios teóricos em Ecologia, bem como estabelecer a relevância da Ecologia para a resolução dos problemas ambientais. Pretende-se ainda que os alunos obtenham alguma experiência do trabalho de campo e de modelação computacional em Ecologia. O programa adoptado segue uma abordagem feita sob a perspectiva de motivar o interesse dos alunos pelas questões da Ecologia. O Homem é considerado, devido ao seu dramático efeito no planeta e no clima, como um "parâmetro geofísico". Esta abordagem é transmitida de um modo transversal ao longo do programa.

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

The goal of this course is to introduce the students to the basic concepts and theory in Ecology. The course also aims at explaining the importance of Ecology to address current environmental problems. The program is given in such a way that is motivates students to Environmental issues. Nowadays, Man is considered as a "geophysical parameter", due to the strong effect mankind has on the planet and on climate. This approach is given to the students throughout the program. Finally, the course aims at exposing the students to field research and computer modeling in Ecology.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Ecologia e Sustentabilidade; Ambiente físico e Químico; Produtividade dos Ecossistemas; Clima e a sua relação com as comunidades de produtores primários; Ciclos Biogeoquímicos; Alterações Climáticas; Ecologia de Populações; Ecofisiologia animal; Ecologia da Paisagem; Gestão de Recursos Biológicos; Ecologia de Comunidades; Gestão de Áreas Protegidas; Serviços dos Ecossistemas.

As componentes teórica e teórico-prática do programa são leccionadas em estreita ligação, de modo a que os alunos utilizem os conhecimentos teóricos nas aulas teórico-práticas.

3.3.5. Syllabus:

Sustainability and Ecology; Physical and Chemical Environment; Ecosystem productivity; Climate and primary producers communities; Biogeochemical cycles; Climate Change; Population Ecology; Animal ecophysiology; Landscape Ecology; Biological resources management; Community Ecology; Protected area management; Ecosystem Services.

Theoretical and practical classes are given in close connection, so that students consolidate theoretical knowledge in practical classes, with exercises.

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

Os conteúdos programáticos apresentados estão em sintonia com os objectivos da unidade curricular dado que os tópicos incluídos são seleccionados de modo a proporcionarem um conhecimento avançado,

estruturado nos conceitos básicos, sobre os mecanismos de adaptação e funcionamento dos produtores primários marinhos e suas comunidades e sobre as modernas metodologias usadas para o seu estudo de modo a proporcionar ao aluno competências para a sua aplicação ao longo da formação e actividade profissional posteriores.

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

The programmatic contents are in agreement with the objectives of the course.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas com apoio de material audiovisual. Aulas com participação dos estudantes. Aulas onde os alunos realizam exercícios no computador.

*Teste individual sobre matéria da Teórica e da Teórico-Prática: 70% da nota
Apresentação oral do trabalho TP, com a entrega de um resumo de 3-5 páginas (30%)*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures with support of powerpoints given by the Professor. Practical classes where students solve exercises, with the help of the computers.

Exam (individual), 70% and oral presentation with a written summary report (30%), (in group)

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

Durante as aulas expositivas é fornecido material aos alunos. Os alunos apreendem a componente teórica em paralelo com a componente prática

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

The course will give the students up-to-date information on primary production and the processes regulating it, and trains the students in field and laboratory studies

3.3.9. Bibliografia principal:

*Miller, G. T., 2005. Living in the Environment. 14th ed. Thomson, Brooks/Cole,
Ricklefs, R. E. & G. Miller, Ecology 4th ed, 2000. Freeman.
Smith, R.L. & Smith, T.M., 2001. Ecology and Field Biology. 6th ed. Benjamin Cummings.*

Mapa IV - Geomorfologia

3.3.1. Unidade curricular:

Geomorfologia

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

José Eduardo De Oliveira Madeira, T30, PL45

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

<sem resposta>

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

A disciplina pretende fornecer noções gerais e informação de base em Geomorfologia. A Geomorfologia, como ramo da geologia na interface com a geografia física, permite o reconhecimento e a compreensão do significado das formas do terreno no que respeita à sua relação com a geologia, aos processos que conduziram à sua génese e a sua evolução ao longo do tempo.

Aplicação da geomorfologia à compreensão dos processos geológicos passados e presentes actantes numa dada região e como ferramenta básica em áreas como a análise de bacias sedimentares, a estratigrafia, a neotectónica, a cartografia geológica, o ordenamento do território e a avaliação de riscos naturais.

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

The aim of this discipline is to provide the students with general notions and basic information in Geomorphology. Geomorphology, as a branch of Geology on the interface with Physical Geography,

allows recognizing and understanding the meaning of landforms in its relation with geology, with the processes that created them and with its evolution. Application of Geomorphology to understand ancient and present geologic processes acting in a given region and as a basic tool in areas as sedimentary basin analysis, stratigraphy, neotectonics, geologic mapping, land management, and evaluation of natural hazard.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Definição de Geomorfologia. Escala dos elementos morfológicos. Meteorização física e química das rochas. Modelado dos interflúvios: processos actuantes e evolução das vertentes. Modelado dos talwegues: noções de hidrologia e erosão fluvial. Relevos estruturais: influência da litologia e estrutura geológica no relevo. Superfícies de aplanção: efeitos da erosão a longo prazo. Morfologia de regiões vulcânicas modernas.

3.3.5. Syllabus:

Definition of Geomorphology. Scale of Landforms. Physical and chemical weathering of rocks. Shaping of interfluves: main processes and slope evolution. Shaping of thalwegs: basic notions of hydrology and fluvial erosion. Structural relief: Influence of lithology and geologic structure in relief. Planation surfaces: Effects of long term erosion. Morphology of modern volcanic regions.

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

Uma vez que o objectivo da disciplina é fornecer noções gerais em Geomorfologia que permitam aos alunos compreender o significado das formas de relevo, são apresentados os principais conceitos relativos à influência da geologia (litologia, textura e estrutura dos materiais geológicos, e os principais processos geomórficos de natureza geológica) e do clima (condições ambientais presentes e passadas que presidiram aos processos actuantes na génese das formas de relevo) na formação do relevo terrestre e da sua evolução. A existência de regiões de origem vulcânica no território português justificam a existência de um módulo de geomorfologia vulcânica dadas as características particulares daquele tipo de modelado. Esta temática terá continuidade na disciplina de Riscos Geológicos no ano curricular subsequente. Nas aulas práticas as noções apresentadas nas teóricas serão aplicadas a exercícios sobre exemplos concretos do território português.

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

Since the objective of this discipline is to provide the students with general notions on Geomorphology in order to allow understanding the meaning of landforms, we present the main concepts related to the influence of geology (lithology, texture and structure of geological materials, and main geomorphic processes of geological nature) and climate (present and past environmental conditions that presided to the processes that shaped the landforms) in the formation, shaping and evolution of landforms. The existence of Portuguese regions of volcanic origin justifies the existence of a module on the very particular aspects of volcanic geomorphology. This subject will be linked with the volcanic hazard module in the discipline of Geologic Risk in the following semester.

In the practical classes the notions presented in the theoretical classes will be applied to specific examples from the Portuguese territory.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*aulas teóricas: exposição oral das matérias
aulas práticas: realização de exercícios de análise geomorfológica de mapas topográficos e observação de fotografia aérea em estereoscopia de vários tipos de modelados.*

Avaliação:

Alternativa 1: Dois exames de frequência (componente teórica) + Exame final prático

Alternativa 2: Exame final teórico + Exame final prático

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical classes based upon oral lectures;

Practical classes consisting exercises of geomorphological analysis of topographic maps and stereoscopic analysis of aerial photos.

Assessment:*Alternative 1: Two partial exams of the theoretical component during the semestre + Final practical exam**Alternativa 2: Final theoretical exam + Final practical exam***3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:***As metodologias de ensino foram pensadas de forma a atingir os objectivos estabelecidos.***3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:***The teaching methodologies were chosen to achieve the established objectives.***3.3.9. Bibliografia principal:***Clowes, A. & Comfort, P. (1987) Process and landform: an outline of contemporary geomorphology. 2ª edição, Oliver and Boyd, Londres, 335 p.**Ollier, C. D. (1969) Tectonics and landforms. Longman, Nova Iorque, 324 p.**Rice, R. J. (1977) Fundamentals of geomorphology. Longman, Londres, 387 p.**Derruau, M. (1988) Précis de geomorphologie. 7ª edição, Masson, Paris, 533 p.**Hart, M. G. (1986) Geomorphology: pure and applied. George Allen & Unwin, Londres, 228 p.***Mapa IV - Computação Gráfica****3.3.1. Unidade curricular:***Computação Gráfica***3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Ana Paula Boler Cláudio, 30T, 22.5 TP***3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***<sem resposta>***3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Conceitos básicos da Computação Gráfica e os seus algoritmos fundamentais.***3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***Basic principles of computer graphics and its fundamental algorithms.***3.3.5. Conteúdos programáticos:***Aplicações da Computação Gráfica. Transformações geométricas 2D e 3D. Algoritmos de recorte e de eliminação de invisíveis.**Projeções. "Pipeline" de visualização. Imagens realistas. Modelos de iluminação locais e globais. Métodos flat, de Gouraud e de Phong.**Ray-tracing. Introdução à teoria da cor. Anti-aliasing. Texturas. Introdução a alguns tópicos avançados.***3.3.5. Syllabus:***Computer Graphics and its application areas. 2D and 3D geometric transformations. Clipping and hidden surface removal algorithms.**Projections. Visualization pipeline.**Photorealism. Local and global illumination models. Flat, Gouraud and Phong shading. Ray-tracing. Introduction to colour theory. Antialiasing.**Textures. Introduction to some advanced topics.***3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:***Os conteúdos programáticos incluem os conceitos base da Computação Gráfica e os seus algoritmos mais importantes, o que permite aos alunos identificar os maiores desafios que se levantam na geração das imagens por computador e saber como estes desafios podem ser conseguidos.*

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

The course contents include the basic concepts of Computer Graphics and its most important algorithms, allowing students to identify the major challenges that the generation of images by computers arise, and how these challenges can be surpassed.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas presenciais em sala convencional e em laboratório. Exame e dois trabalhos

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

*Teaching lessons including lab classes.
Exam and two assignments*

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

A metodologia de ensino combina uma formação teórica em que se ensinam as bases da computação gráfica e os seus algoritmos fundamentais com práticas laboratoriais em que os alunos se familiarizam com a biblioteca OpenGL (um standard de facto). São também usados ambientes gráficos concretos para cimentar conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas.

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

The teaching training includes the basic principles of computer graphics and its fundamental algorithms and is combined with OpenGL exercises performed in the laboratory. Two and three-dimensional models are also used to illustrate specific themes explained in theoretical classes.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Foley, van Dam, Feiner, Hughes, Phillips, Introduction to Computer Graphics, Addison-Wesley, 1994
Donald Hearn, M. Pauline Baker, "Computer Graphics using OpenGL", Addison-Wesley, 3rd edition 2004
Edward Angel, OpenGL: A Primer, 2nd edition, Addison-Wesley, 2005
Edward Angel, "Interactive Computer Graphics", Addison-Wesley, 2006
Alan Watt, "3D Computer Graphics", Addison-Wesley, 3rd edition 2000
Will Schroeder, Ken Martin and Bill Lorensen, The Visualization Toolkit, 3rd edition, Kitware, Inc., ISBN 1-930934-12-2*

Mapa IV - Programação Centrada em Objetos**3.3.1. Unidade curricular:**

Programação Centrada em Objetos

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

Eduardo Resende Brandão Marques, 30T, 22.5 TP

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

<sem resposta>

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

Pretende-se que o aluno adquira os conceitos e as técnicas fundamentais da programação centrada em objectos, com ênfase na abstracção em classes, herança, polimorfismo e excepções; pretende-se igualmente que o aluno aprenda a manusear a linguagem de programação Java.

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

Students should acquire the concepts and fundamental techniques of object-oriented programming, with emphasis on abstract classes, inheritance, polymorphism and exceptions. It is also intended that students learn to handle the Java programming language.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Noção de classe e objecto no paradigma orientado-a-objects, instanciados na linguagem de programação Java.

- *Herança de tipos, polimorfismo, excepções, e tipos genéricos.*
- *Introdução à modelação e desenho de classes usando UML.*
- *Desenho por contracto: noções de pré-condição, pós-condição e invariante de classe. Herança de classes e o princípio de substituição de Liskov.*

Introdução à linguagem de contractos JML para Java.

- *Uso de componentes da Java API: "collections framework", input/output, reflexão, serialização.*

3.3.5. Syllabus:

- Notions of class and object in the object-oriented paradigm, instantiated in the Java programming language.

- *Type inheritance, polymorphism, exception handling, and generic types.*
- *Introduction to class modeling and design using UML.*
- *Design by contract: basic notions of pre and post-conditions and class invariants.*

Type inheritance and the Leskov substitution principle.

Introduction to the JML contract language for Java.

- *Use of standard components in the Java API: collections framework, input/output, reflection, and serialization.*

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

A linguagem Java permitirá de início ilustrar os vários aspectos nucleares do paradigma orientado-a-objects. Este conteúdo inicial da cadeira permitirá abordar os restantes aspectos fundamentais como a modelação e design de classes, o desenho por contracto, e o uso de componente standard em bibliotecas de código orientado-a-objects.

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

The Java language will first illustrate the various core aspects of the object-oriented paradigm. Afterwards, other fundamental aspects such as class modeling and design, design-by-contract, and the use of standard components in object-oriented libraries.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas de exposição da matéria e aulas teórico-práticas em ambiente de laboratório.

Trabalhos práticos de programação: 6 valores

** Exame final: 14 valores*

m inglês

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures and practical exercises in a computer laboratory environment.

Programming projects: 6 points

** Final exam: 14 points*

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

A realização de trabalhos práticos de programação permitirão acompanhar e avaliar de forma contínua o progresso dos alunos, antes do exame final. Pretende-se desta forma uma avaliar parcialmente as componentes teóricas e práticas, evitando que os alunos se preparem apenas para o exame final com pouca antecedência.

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

The software projects will allow the continuous assessment of the progress of students throughout the semester, before the final exam. The aim is to partially evaluate the theoretical and practical aspects of the course, to avoid a hasty preparation for the final exam by the students.

3.3.9. Bibliografia principal:

The JAVA Programming Language, 4th edition, K. Arnold, J.Gosling, and D.Holmes, Addison-Wesley 2005, ISBN 0-321-34980-6.

Programação, Algoritmos e Estruturas de Dados, 2ed. João Pedro Neto. Escolar Editora 2008, ISBN 9725922163.

Mapa IV - Geofísica**3.3.1. Unidade curricular:**

Geofísica

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

Maria Paula Pompeu De Miranda Rodrigues De Teves Costa, T30, PL45

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

<sem resposta>

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

Fornecer os conhecimentos básicos para desenvolver a compreensão da estrutura interna da Terra.

Compreender a importância da utilização de métodos geofísicos para o estudo das camadas superficiais da crosta.

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

Provide basic knowledge to develop the understanding of the Earth internal structure.

The importance of the geophysical methods on the study of the crust shallow layers.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

A Terra no sistema solar.

Introdução aos vários campos da Geofísica Interna: Sismologia, Gravimetria, Magnetismo, Geoelectricidade e Geotermia

3.3.5. Syllabus:

The Earth in the solar system.

Introduction to the different geophysical fields of Solid Earth Geophysics: seismology, gravimetry, magnetism, geoelectricity and geothermy.

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

Os conteúdos programáticos cobrem todos os campos da geofísica interna pelo que fornecem uma boa base para a compreensão dos fenómenos que se passam no interior da Terra.

A apresentação dos fundamentos de alguns métodos de prospecção sísmica permite ao aluno compreender como se podem determinar algumas das propriedades das camadas superficiais da crosta

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

The basic program includes an introduction to the main geophysical fields providing the students with a good tool to develop their understanding of the Earths interior processes.

The presentation of the fundamentals os some geophysical prospecting methods enable the students to understand how some physical properties of the rocks, and materials, can be determined or estimated.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

s aulas teóricas são predominantemente expositivas solicitando, sempre que possível, a participação dos alunos.

Nas aulas práticas os problemas propostos são discutidos com os alunos, na busca da sua solução, sendo depois resolvidos em conjunto.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical classes are mainly expositive.

Practical classes involve the students participation and the resolution of the proposed problems is performed together with the class.

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

As metodologias de ensino foram pensadas de modo a satisfazer os objectivos da unidade curricular

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

The teaching methodologies were implemented in order to satisfy the objectives of this course

3.3.9. Bibliografia principal:

Cox, A. and R.B. Hart: Plate Tectonics - How it Works, Blackwell Scientific Publications, Palo Alto, California, USA, 1986.

Fowler, C.M.R.: The Solid Earth – An Introduction to Global Geophysics, Cambridge University Press, 1990.

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

Udias, A. y J. Mescua: Fundamentos de Geofísica, Editorial Alhambra, S.A., Madrid, 1986.

Miranda, JM, JF Luís, PT Costa e F Santos: Manual de Fundamentos de Geofísica. Disponibilizado na página do IDL: <http://idl.ul.pt/node/32>

Mapa IV - Impacto Ambiental

3.3.1. Unidade curricular:

Impacto Ambiental

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

Henrique Manuel Roque Nogueira Cabral, 45T, 30TP

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

<sem resposta>

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

A disciplina de Impacto Ambiental tem como principal objectivo o desenvolvimento do conhecimento sobre a matéria em questão, procurando garantir uma sólida formação nesta área científica, integrando os desenvolvimentos mais recentes, tanto numa perspectiva teórica, como aplicada ou de carácter metodológico. Outro dos objectivos específicos incidirá sobre o desenvolvimento de competências e de atitudes, potenciando a capacidade de aprendizagem autónoma ou com acompanhamento tutorial, no que se refere aos temas abordados na disciplina e a aspectos de natureza mais geral, como a capacidade de realização de trabalho científico, de comunicação, de síntese e interligação dos conhecimentos e de análise crítica.

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

This discipline of Environmental Impact has as its main goal the development of knowledge on this subject, aiming to assure that the students acquire a sound knowledge of this area and assimilate all the most recent developments, in a theoretical as well as in a applied perspective.

Another objective is the development of abilities and attitudes, increasing the autonomous learning ability of the student, while guaranteeing a tutorship regarding specific issues, as well as more general ones, such as the ability to carry scientific work, to communicate it succinctly and to relate this discipline with other societal

aspects.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Definição de impacto ambiental

As fases da AIA: Selecção das acções; Definição do âmbito.

Estudos de Impacto Ambiental (EIA)

Situação de referência

AIA (Metodologias de avaliação de impactos) e medidas minimizadores, potenciadoras e compensatórias

Selecção de alternativas

Consulta pública

Pós-avaliação

Aspectos legislativos relativos à avaliação de impacto ambiental

O contexto português

O processo de AIA noutros países

Indicadores ambientais utilizados em AIA

Casos de estudo

3.3.5. Syllabus:

Definition of Environmental Impact

The phases of Environmental Impact Assessment (EIA):

Screening

Scoping

Environmental Impact Study

Environmental Impact Assessment: methodologies, mitigation measures

Selection of project options

Public consultancy

Post-assessment

Legislative aspects relative to Environmental Impact Assessment

The practice of EIA in Portugal

Environmental indicators for EIA

Case studies.

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

Os conteúdos programáticos da UC abordam uma grande diversidade de ferramentas, cobrindo as situações mais correntes em impacto ambiental. A componente teórico-prática permite aos alunos adquirirem competências e autonomia na execução de estudos de impacto ambiental sobre casos práticos.

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

The topics addressed in this course cover a wide variety of tools, covering the most common situations in environmental impact assessments. The theoretical-practical component allows the acquisition of competences and autonomy by students in conducting environmental impact studies on practical examples.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: Método Expositivo, com participação dos alunos e esclarecimento das suas dúvidas.

Aulas teórico-práticas: Resolução de exercícios de fichas de trabalho distribuídas aos alunos.

Exame final (com ambas as componentes teórica e prática)

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lecture sessions: Expositive method, with the participation of students and answering of their questions.

Practical sessions: Data analyses exercises following work plans given to students.

Final exam (including both theoretical and practical components).

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

Os métodos de ensino incluem sessões de natureza teórica, destinadas a fornecer todos os conceitos necessários; e sessões práticas que possibilitam que os alunos apliquem os conhecimentos teóricos de forma acompanhada através da realização de exercícios práticos.

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

The teaching methods include lecturing sessions, with the purpose of leading the students to comprehend the necessary concepts; and practical sessions that allow the application of theoretical knowledge by students

through a tutorial perspective and using practical examples as work material.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Barrow, C. J. 2001. Environmental and social impact assessment. Arnold: London.*
Gilpin, A. 1995. Environmental impact assessment: cutting edge for the twenty-first century. Cambridge University Press: Cambridge.
Glasson, J.; Therivel, R. & Andrew, C. 2005. Introduction to environmental impact assessment. 3rd edition. Routledge: London.
Manahan, S. E. 1997. Environmental science and technology. Lewis Publishers: New York.
Morris, P. & Therivel, R. 2001. Methods of environmental impact assessment. 2nd edition. Spon Press: London.
Nebel, B. J. & Wright, R. T. 1996. Environmental science. 5th edition. Prentice Hall: New Jersey.
Treweek, J. 1999. Ecological impact assessment. Blackwell: Oxford.
Wood, C. 2003. Environmental impact assessment: a comparative review. 2nd edition. Prentice Hall: Edinburgh.

4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa V - João Carlos da Costa Catalão Fernandes

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

João Carlos da Costa Catalão Fernandes

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Virgílio Brito Mendes

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

Virgílio Brito Mendes

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Cristina Maria Sousa Catita****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Cristina Maria Sousa Catita***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Ana Cristina Navarro Ferreira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Ana Cristina Navarro Ferreira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Jean Claude Zambrini**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Jean Claude Zambrini

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Paula Maria Ferreira de Sousa Cruz Redweik**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Paula Maria Ferreira de Sousa Cruz Redweik

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

<sem resposta>

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa V - Fernando Jorge de Albuquerque Pina Soares

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fernando Jorge de Albuquerque Pina Soares

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa V - Francisco Alexandre Saldanha Gama Nunes da Conceição

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Francisco Alexandre Saldanha Gama Nunes da Conceição

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa V - Maria Teresa Themido da Silva Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Teresa Themido da Silva Pereira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Edgar Paiva Nunes Cravo

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

Edgar Paiva Nunes Cravo

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Carlos Eduardo Ramos dos Santos Lourenço

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

Carlos Eduardo Ramos dos Santos Lourenço

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Maria Beatriz Duarte Pereira do Carmo**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Beatriz Duarte Pereira do Carmo

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Maria Teresa Caeiro Chambel**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Teresa Caeiro Chambel

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Eduardo Resende Brandão Marques**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Eduardo Resende Brandão Marques

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Luís Manuel Pinto da Rocha Afonso Carriço****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Luís Manuel Pinto da Rocha Afonso Carriço***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Ana Paula Boler Cláudio****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Paula Boler Cláudio***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Maria Paula Pompeu de Miranda Rodrigues de Teves Costa****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Paula Pompeu de Miranda Rodrigues de Teves Costa***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - José Eduardo de Oliveira Madeira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Eduardo de Oliveira Madeira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Vanda Costa Brotas Gonçalves****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Vanda Costa Brotas Gonçalves***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Henrique Manuel Roque Nogueira Cabral****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Henrique Manuel Roque Nogueira Cabral***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>*

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Susana Duarte Cordeiro Correia Dos Santos**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Susana Duarte Cordeiro Correia Dos Santos

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Pedro Martins Pereira Serrão De Moura**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Pedro Martins Pereira Serrão De Moura

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Manuel João Caneira Monteiro da Fonseca**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Manuel João Caneira Monteiro da Fonseca

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Catarina Araujo De Santa Clara Gomes

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

Catarina Araujo De Santa Clara Gomes

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Maria Cecília De Sales Viana Ferreira

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

Maria Cecília De Sales Viana Ferreira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - João Miguel Paixão Telhada**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Miguel Paixão Telhada***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos****4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Teaching staff of the study programme**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
João Carlos da Costa Catalão Fernandes	Doutor	Engenharia Geográfica	100	Ficha submetida
Virgílio Brito Mendes	Doutor	Geodesia	100	Ficha submetida
Carlos Manuel Correia Antunes	Doutor	Geodesia	100	Ficha submetida
João Manuel Calvão Rodrigues	Doutor	engenharia geográfica	100	Ficha submetida
Cristina Maria Sousa Catita	Doutor	Engenharia Geográfica	100	Ficha submetida
Ana Cristina Navarro Ferreira	Doutor	Engenharia Geográfica e Geoinformática	100	Ficha submetida
Jean Claude Zambrini	Doutor	Física Teórica	100	Ficha submetida
Paula Maria Ferreira de Sousa Cruz Redweik	Doutor	Engenharia Geográfica	100	Ficha submetida
Fernando Jorge de Albuquerque Pina Soares	Doutor	Ciências de Engenharia	100	Ficha submetida
Francisco Alexandre Saldanha Gama Nunes da Conceição	Doutor	Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Maria Teresa Themido da Silva Pereira	Doutor	Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
Edgar Paiva Nunes Cravo	Doutor	Física Nuclear	100	Ficha submetida
Carlos Eduardo Ramos dos Santos Lourenço	Doutor	Neurocomputação	100	Ficha submetida
Maria Beatriz Duarte Pereira do Carmo	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Maria Teresa Caeiro Chambel	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Eduardo Resende Brandão Marques	Doutor	Ciência de Computadores	100	Ficha submetida
Luís Manuel Pinto da Rocha Afonso Carriço	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Ana Paula Boler Cláudio	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Maria Paula Pompeu de Miranda Rodrigues de Teves Costa	Doutor	Física, Especialidade de Ciências Geofísicas	100	Ficha submetida
José Eduardo de Oliveira Madeira	Doutor	Geologia	100	Ficha submetida
Vanda Costa Brotas Gonçalves	Doutor	Ecologia	100	Ficha submetida
Henrique Manuel Roque Nogueira Cabral	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
Susana Duarte Cordeiro Correia Dos Santos	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Pedro Martins Pereira Serrão De Moura	Doutor	Matemática Aplicada	100	Ficha submetida
Manuel João Caneira Monteiro da Fonseca	Doutor	Engenharia Informática e de Computadores	100	Ficha submetida
Catarina Araujo De Santa Clara Gomes	Doutor	Matemática Matemática (Geometria e	100	Ficha submetida

Maria Cecília De Sales Viana Ferreira	Doutor	Topologia)	100	Ficha submetida
João Miguel Paixão Telhada	Doutor	Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
(28 Items)			2800	

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

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

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / Full time teachers:	29	103.6

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

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

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	29	103.6

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

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

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	8	28.6
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

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

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

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	29	103.6
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

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização:

Na Universidade de Lisboa a avaliação do corpo docente está regulada pelo Despacho n.º 8648/2011, publicado no Diário da República, 2.ª série — N.º 121 — 27 de Junho de 2011 – Regulamento de Avaliação do Desempenho dos

Docentes da Universidade de Lisboa. A avaliação do desempenho dos docentes é um elemento central do processo de reorganização e de mudança da Universidade de Lisboa. O objectivo da avaliação de docentes é o de reconhecer e valorizar o mérito, permitindo a cada docente aperfeiçoar o seu desempenho, bem como definir e promover melhorias no funcionamento da instituição, em particular no que diz respeito à formação dos estudantes. A avaliação do desempenho toma em consideração as quatro vertentes do trabalho universitário, nomeadamente (i) investigação, (ii) ensino, (iii) serviço à Universidade e (iv) extensão universitária. A avaliação dos docentes incide sobre o desempenho dos anos anteriores e é feita, de três em três anos. A avaliação dos docentes cujo contrato tenha duração inferior a três anos é feita anualmente.

4.3. Teaching staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:

At the University of Lisbon, teachers' evaluation is regulated by DL . ° 8648/2011, published in the Diário da República, 2.ª série — N.º 121 – June, 27th - Regulation Performance Assessment of Teachers of University of Lisbon . The performance evaluation of teachers is a central element of the process of reorganization and change at the University of Lisbon. The objective of this evaluation is to recognize and reward merit, allowing each teacher to improve their performance , and identify and promote improvements in the functioning of the institution , in particular with regard to the training of students . The performance evaluation takes into account the four aspects of university work , namely (i) research, (ii) education , (iii) service to the University and (iv) university extension . Teachers' evaluation focuses on the performance of previous years and is made every three years. The evaluation of teachers whose contracts have less than three years is made annually.

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afecto ao ciclo de estudos:

O pessoal não docente adstrito ao ciclo de estudos é constituído pelo conjunto de técnicos já existente, que dão apoio aos laboratórios onde decorrerão tarefas relacionadas com a parte experimental da formação dos alunos, a saber Dr. Dimitri Boutov (apoio laboratorial), técnico de oficina mecânica (Ricardo Pereira) e pessoal técnico da Unidade de Informática da FCUL.

O apoio administrativo é assegurado pela secretaria departamento. Neste momento é assegurado pela D. Sandra Resende (Assistente Administrativa) e pelo Dr Rui Marçal (Técnico Superior, Assessor Principal).

Em síntese, não haverá necessidade de recrutar pessoal não docente pela entrada em funcionamento do projeto de ensino aqui proposto.

5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:

The non-teaching staff attached to the course is composed by all existing technicians, who support the laboratories related to the experimental part of the training of students. Administrative support will be provided by the secretariats of the centers / departments involved in this education project. In summary, there is no need to recruit non-teaching staff for the entry into operation of the education project proposed here.

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

A FCUL dispõe de 52 salas de aula geridas pelos serviços académicos onde são leccionadas as aulas teóricas e de laboratórios de computadores onde são leccionadas as aulas práticas de algumas disciplinas. O DEGGE dispõe ainda de um conjunto de laboratórios no piso 1 do C1 onde são leccionadas as aulas práticas de carácter laboratorial/experimental para o desenvolvimento de trabalhos de projecto dos alunos. Neste espaço existe ainda uma oficina mecânica com técnico para apoio aos trabalhos de projecto. No piso 1 do edifício C8 está o laboratório de topografia equipado com computadores, 2 impressoras de formato A0 e A1, e todo o equipamento de posicionamento.

O DEGGE possui ainda uma mapoteca, salas de estudo e bibliotecas.

A FCUL tem uma biblioteca central e um conjunto de bibliotecas sectoriais das quais realçamos a biblioteca do Instituto D. Luiz com um livros, revistas e tabelas da área das ciências da Terra. Estas bibliotecas estão localizadas nos edifícios C4 e C1 respectivamente.

5.2. Facilities allocated to and/or used by the study programme (teaching spaces, libraries, laboratories, computer

rooms, etc.):

FCUL has 52 classrooms managed by the academic services for theoretical and computer practical classes. DEGGE has also a set of laboratories on the 1st floor of C1 for practical laboratory / experimental classes, where students develop their work project. In this space there is still a mechanical workshop with technical support for the project work of the students. On the 1st floor of the building C8 is the topography laboratory equipped with computers, 2 printers A0 and A1 format, and all equipment positioning.

FCUL has a central library and a set of sectorial libraries of which highlight the library of the Instituto Dom Luiz with books, magazines and charts of the area of Earth science. These libraries are located in the C1 and C4 respectively building.

5.3. Indicação dos principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs):

Equipamento Topográfico: Teodolito Wild T2, Teodolito Wild T16, Teodolito Wild RDS, Teodolito Wild T1000, Teodolito Wild T2000, Estação total Leica TCA, Estação total Leica TC307 e acessórios, Estação total Zeiss Elta R55, Estação total SOKKIA SET500, Estação total Leica TS02, Receptor Trimble 4000SSE, Receptor GNSS Leica 1200, Receptor GNSS Leica GS15/CS15, Nível Wild N3, Nível Zeiss Dini 22, Scanner Topcon GLS-1500, Inclínómetro Leica Nivel 210, Distanciómetro Leica DISTO, Acessórios: tripés, bastões, alvos.

*2 gravímetros Lacost&Romberg, 2 transdutores de pressão, Equipamento cedido ao abrigo de cooperação: lanca hidrográfica e equipamento de sondagem da APL (Administração do porto de Lisboa).
Câmara fotográfica digital 6900Z Marca FujiFilm*

Software:

Matlab 8, Leica GeoOffice (LGO), Topcon ScanMaster, Autocad Civil 3D 2014, SFM, Meshlab, Blender, ArcGIS 10.2, Quantum GIS, GRASS GIS, CityEngine (ESRI)

5.3. Indication of the main equipment and materials allocated to and/or used by the study programme (didactic and scientific equipments, materials and ICTs):

Topographic equipment: Wild T2, Wild T16, Wild RDS, Wild T1000, Wild T2000, Total station Leica TCA, Total station Leica TC307. Total Station Zeiss Elta R55, SOKKIA SET500, Leica TS02, GNSS receiver Trimble 4000SSE, GNSS Leica 1200, GNSS Leica GS15/CS15, Level Wild N3, Zeiss Dini 22, Scanner Topcon GLS-1500, Level Leica Nivel 210, Distanciometer Leica DISTO,

2 gravimeters Lacost&Romberg, 2 transdutores de pressão, Photographic machine 6900Z, FujiFilm

Software:

Matlab 8, Leica GeoOffice (LGO), Topcon ScanMaster, Autocad Civil 3D 2014, SFM, Meshlab, Blender, ArcGIS 10.2, Quantum GIS, GRASS GIS, CityEngine (ESRI)

6. Actividades de formação e investigação**Mapa VI - 6.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica****6.1. Mapa VI 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	Observações / Observations
IDL, Laboratorio Associado	Excelente	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	www.idl.ul.pt
Laboratory of Agent Modelling (LabMAG)	Good	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	https://labmag.ul.pt/labmag
Lasige	Very Good	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	lasige.di.fc.ul.pt

Perguntas 6.2 e 6.3

6.2. Mapa resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos cinco anos (referenciação em formato APA):

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/c3fd64de-5e0e-9d46-0c11-540f30cc9f61>

6.3. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as actividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos:

ASTARTE - Assessment, STrategy And Risk reduction for Tsunamis in Europe. ENV.2013.6.4-3 Coasts at threat in Europe: tsunamis and climaterelated risks – FP7-ENV-2013-two-stage

Permantar and Climate Change in the Antarctic Peninsula. PTDC/AAG-GLO/3908/2012.

SMOG - Structure of Moist convection in high-resolution GNSS observations and models. PTDC/CTE-ATM/119922/2010.

SusCity: Modelação de sistemas urbanos para a promoção de transições criativas e sustentáveis. Projeto FCT-MIT Portugal - a decorrer

GETS – Geological Signature of Tsunami Deposits on the Portuguese Coast (Ref. PTDC/CTE-GEX/65948/2006)

Projecto NEFITAG - Movimento sísmicos intensos e efeitos locais na Região do Vale Inferior do Tejo (Ref.: PTDC/CTE-GIX/102245/2008)

DETI - Dynamics of ephemeral tidal inlets (Ref: PTDC/MAR/65585/2006)

Projecto WestLog - Evolução recente dos estuários da costa oeste portuguesa: estudo do registo geológico dos sapais em alta resolução (Ref.: PTDC/CTE-GIX/105370/2008)

6.3. List of the main projects and/or national and international partnerships, integrating the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme:

ASTARTE - Assessment, STrategy And Risk reduction for Tsunamis in Europe. ENV.2013.6.4-3 Coasts at threat in Europe: tsunamis and climaterelated risks – FP7-ENV-2013-two-stage

Permantar and Climate Change in the Antarctic Peninsula. PTDC/AAG-GLO/3908/2012.

SMOG - Structure of Moist convection in high-resolution GNSS observations and models. PTDC/CTE-ATM/119922/2010.

SusCity: Modelação de sistemas urbanos para a promoção de transições criativas e sustentáveis. Projeto FCT-MIT Portugal - a decorrer

GETS – Geological Signature of Tsunami Deposits on the Portuguese Coast (Ref. PTDC/CTE-GEX/65948/2006)

Projecto NEFITAG - Movimento sísmicos intensos e efeitos locais na Região do Vale Inferior do Tejo (Ref.: PTDC/CTE-GIX/102245/2008)

DETI - Dynamics of ephemeral tidal inlets (Ref: PTDC/MAR/65585/2006)

Projecto WestLog - Evolução recente dos estuários da costa oeste portuguesa: estudo do registo geológico dos sapais em alta resolução (Ref.: PTDC/CTE-GIX/105370/2008)

7. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artísticas, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

7.1. Descreva estas actividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objetivos da instituição:

Mapping Vertical Land Movement and Coastline Retreat Study using INSAR and GNSS. Período: 2011: 2013. University of Singapore, Singapura. 2013.

Projecto/Contrato HIDROPROJECTO/FFCUL/CeGUL/IDL/LATTEX – ARH do Tejo I.P..

Avaliação quantitativa da intensidade da erosão das arribas do litoral do Algarve central (CCDR-Algarve/FCUL) -2006 a 2008

Levantamento Lidar da Mina do Lousal. Data: 2014.

“Sistema Cartográfico para Angola”. Período: 2008. Projecto financiado pela Geometral-Angola. FFCUL, 3500 Euros.

“Catálogo de Entidades Geográficas para o Instituto Geográfico e Cadastral de Angola”. Período: 2008. FFCUL, 5000 euros.

“Carta de ocupação do solo das ilhas dos Açores”. Período: 2006-2007. FFCUL, 4910 euros.

“Preparation of integrated geographic information for marine and coastal water management” financiado por EEA Financial Mechanisms 2009-14/PORTUGAL - Pre-defined Project NR 2.

Projecto/Contrato HIDROPROJECTO/FFCUL/CeGUL/IDL/LATTEX – ARH do Tejo I.P.. 2010

7.1. Describe these activities and if they correspond to the market needs and to the mission and objectives of the institution:

Mapping Vertical Land Movement and Coastline Retreat Study using INSAR and GNSS. Período: 2011: 2013. University of Singapore, Singapura. 2013.

Projecto/Contrato HIDROPROJECTO/FFCUL/CeGUL/IDL/LATTEX – ARH do Tejo I.P..

Avaliação quantitativa da intensidade da erosão das arribas do litoral do Algarve central (CCDR-Algarve/FCUL) -2006 a 2008

Levantamento Lidar da Mina do Lousal. Data: 2014.

“Sistema Cartográfico para Angola”. Período: 2008. Projecto financiado pela Geometral-Angola. FFCUL, 3500 Euros.

“Catálogo de Entidades Geográficas para o Instituto Geográfico e Cadastral de Angola”. Período: 2008. FFCUL, 5000 euros.

“Carta de ocupação do solo das ilhas dos Açores”. Período: 2006-2007. FFCUL, 4910 euros.

“Preparation of integrated geographic information for marine and coastal water management” financiado por EEA Financial Mechanisms 2009-14/PORTUGAL - Pre-defined Project NR 2.

Projecto/Contrato HIDROPROJECTO/FFCUL/CeGUL/IDL/LATTEX – ARH do Tejo I.P.. 2010

8. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares com base nos dados do Ministério da Economia:

Para o ciclo de estudos precedente, Engenharia Geográfica, a taxa de empregabilidade registada no IEFP é de 91,4%; de 116 diplomados entre 2007-2011 apenas 10 estavam registados como desempregados no IEFP. Estes resultados correspondem ao período de maior dificuldade na obtenção de emprego no nosso país, devido à crise financeira e à forte redução da atividade económica, em particular da construção civil pública e privada, em relação às quais a Engenharia Geográfica é particularmente sensível. Presentemente, o sector apresenta sinais de evolução favorável, com a deslocalização das empresas com contratualização no exterior e o início do processo de execução do cadastro da propriedade que mobiliza um grande número de engenheiros geógrafos. Podemos afirmar que, neste momento, a procura de licenciados em Engenharia Geográfica excede claramente a oferta, dada a nossa dificuldade em encontrar alunos de Engenharia Geográfica da FCUL disponíveis para os pedidos que nos são dirigidos.

8.1. Evaluation of the graduates' employability based on Ministry of Economy data:

For the previous degree, designated as Geographic Engineering, the rate of employability registered by the IEFP (Instituto de Emprego e Formação Profissional) was 91.4%; among the 116 graduates for the period 2007-2011, only 10 were registered as unemployed in IEFP. These results correspond to the period of greatest difficulty in obtaining employment in our country, due to the financial crisis and the sharp decline in economic activity, in particular in public and private civil construction, for which the Surveying Engineering is particularly sensitive. Presently, the sector shows signs of positive progress, with the relocation of enterprises hiring abroad and the beginning of the implementation of the ownership register process (cadastre) that mobilizes a large number of surveying engineers. One can say that, presently, the demand for graduate students in Surveying Engineering clearly exceeds the search, as the received requests for these students is not fully satisfied.

8.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

De acordo com os dados de acesso da DGES, a licenciatura em Engenharia Geográfica da FCUL teve 183 candidatos colocados entre 2007 e 2011, o que representa um número médio de entradas de 35 alunos por ano. Este período coincidiu com a criação de uma nova estrutura departamental na FCUL, o DEGGE, integrando a EG e dois outros ciclos de formação, reunindo sinergias em torno da energia e sustentabilidade energética. Esta nova estrutura atraiu um elevado número de alunos para os seus ciclos de formação, totalizando 715 alunos em janeiro de 2014. Este ciclo de captação de alunos só foi interrompido em 2012 com a entrada em vigor da portaria 1031/2009, tendo a EG registado nestes três últimos anos um número total de 7 entradas (obtido em 2012). É nossa convicção, que este novo ciclo de estudos, com condições de acesso menos restritivas, terá condições de atração de alunos idênticas às demonstradas no passado próximo.

8.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

According to the access data at DGES (Direcção Geral de Ensino Superior), there were 183 candidates that have enrolled the degree in Geographic Engineering (GE) at FCUL in the period 2007-2011, which represents an average number of 35 enrollments per year. This period coincided with the creation of a new departmental structure in FCUL, DEGGE (Departamento de Engenharia Geográfica, Geofísica e Energia), integrating GE and two other degrees, creating synergies involving energy and energy sustainability. This new department has attracted a large number of students for its degrees, 715 students in January 2014, in total. The number of students has suffered a dramatic decrease in 2012 with the entry into force of the Implementing Order 1031/2009, with only a total of 7 entries for the last three years (registered in 2012). It is our belief that this new course of study, with less restrictive access, will be able to attract a number of students identical to those verified in the near past.

8.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

Não existem ciclos de estudos similares no nosso país. A licenciatura em Engenharia Geográfica da FCUL é presentemente o único primeiro ciclo do país mas que de acordo com esta nossa proposta será substituída pela licenciatura em Engenharia Geoespacial.

8.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:

There are not similar study programs available in the country. A degree in Surveying Engineering FCUL is currently the only first cycle of the country but according to our hypothesis will be replaced by the degree in Geospatial Engineering.

9. Fundamentação do número de créditos ECTS do ciclo de estudos

9.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março:

De acordo com o previsto no n.º 1 e 2, do artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 74/2006, este ciclo de estudos terá um número de 180 ECTS, a que corresponde uma duração de 6 semestres curriculares.

9.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decreto-Lei no. 74/2006, March 24th:

In accordance with the provisions of paragraphs 1 and 2 of Article 9 of Decree-Law no. No. 74/2006, this course has a number of 180 ECTS, which corresponds to a duration period of six semesters.

9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:

A metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS de cada Unidade Curricular (UC) teve por base a regulamentação específica da Universidade de Lisboa

9.2. Methodology used for the calculation of the ECTS credits of the curricular units:

The methodology used in the calculation of the ECTS credits for each course unit (CU) was based on the specific regulations of the proponent institution, based on the following formula:

9.3. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

Os docentes das unidades curriculares foram contactados através de contactos pessoais ou através de reuniões de grupo de docentes da respectiva área científica.

9.3. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

The teaching staff was consulted through personal contact or through the professor group meetings of respective scientific area.

10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com duração e estrutura semelhantes à proposta:

Não há a nível nacional ciclos de estudos similares a este. Nas universidades europeias existem ciclos de estudos com duração e estrutura semelhantes, mas sob diferentes designações, tais como, Engenharia Geomática, Engenharia Geodésica, Geoinformática e Cartografia. A nível europeu, a designação de Engenharia Geoespacial surge frequentemente associada a mestrados, pelo que é de esperar que essa designação possa ser expandida a programas de licenciatura, à semelhança de outras universidades não europeias, de que é exemplo a Universidade de New South Wales, na Austrália. Existem vários exemplos de ciclos de estudos em Instituições de referência no Espaço Europeu de Ensino Superior, tais como: Geomatic Engineering and Planning, ETH, Zurique, Suíça; Geodäsie und Geoinformation, TU Munique, Alemanha; Geomatics Engineering, TU Graz, Áustria; Geomatic and Surveying Engineering, Universitat Politécnica de València, Espanha; Surveying and Mapping Science, Newcastle University, Inglaterra.

10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions of the European Higher Education Area:

Nationally, there are no study programs similar to this study.

The study programmes with similar durations and structure are offered by many universities in Europe, under different designations, such as Geomatics Engineering, Surveying Engineering, Geoinformation, Geodesy and Cartography. There are several examples of courses of study in institutions of reference in the European such as the examples indicated below:

- *Geomatic Engineering and Planning, Eidgenössische Technische Hochschule (ETH), Zürich Switzerland*
- *Geodäsie und Geoinformation, Technische Universität München, Germany*
- *Geomatics Engineering, Technische Universität Graz, Austria*
- *Geomatic and Surveying Engineering, Universitat Politécnica de València, Spain*
- *Surveying and Mapping Science, Newcastle University, England*

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

De acordo com os programas curriculares dos ciclos de estudos europeus análogos constata-se uma semelhança e coerência dos objetivos, que se evidencia pelo ensino e a execução práticas de temas e matérias relacionadas com a produção de cartografia orientada para a elaboração de mapas e produção de informação geográfica de base espacial, bem como, o posicionamento geodésico de elevada precisão. Este tipo de programas análogos enquadram-se de igual modo numa formação bietápica, de licenciatura mais mestrado, baseado numa estrutura pedagógica e científica orientada para Projectos de Produção e/ou Gestão de Informação Geoespacial.

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions of the European Higher Education Area:

According to similar European studies programs, we see a similarity and consistency of objectives, which is demonstrated by the teaching and practice of issues and subjects related to the production of cartography oriented to map-making and space-based geographic information, as well as the high precision geodetic positioning. This type of similar programs fall into likewise a two-stage teaching and training, graduation and masters degree, based on an pedagogical and scientific structure oriented to the Projects of Geospatial Information Production and/or Management.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

<sem resposta>

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

Não se aplica

11.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:

Not applicable

11.4. Orientadores cooperantes

Mapa IX. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes

11.4.1 Mapa IX. Mecanismos de avaliação e selecção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a Instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for teacher training study programmes)

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

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

1. *Formação de estudantes, ao nível profissional e científico, numa área de relevância para as demais engenharias e para a sociedade em geral.*
2. *Forte inserção no mercado de trabalho nacional e internacional.*
3. *Formação de estudantes com competências nas áreas da cartografia e geodesia essenciais ao normal funcionamento do Estado (instituições militares e administração central)*
4. *Corpo docente 100% doutorado e especializado nas áreas relevantes de Informação Geoespacial (IG);*
5. *Forte ligação ao tecido empresarial e à administração central e local.*
6. *Forte ligação à Ordem dos Engenheiros, na qual estes especialistas são atualmente integrados no Colégio de Engenharia Geográfica;*
7. *Um curso atual e equivalente aos diversos cursos superiores das universidades europeias de relevo na área da Informação Geográfica e Geoespacial (Surveying, Cartography, Geoinformatics, Geomatics and Geospatial).*
8. *Integração dos seus docentes no Laboratório Associado Instituto Dom Luiz .*

12.1. Strengths:

1. *Training of students at a professional and scientific level in an area of relevance to other engineering activities and to the society in general.*
2. *Strong integration into the national and international job market.*
3. *Training of students with skills in the areas of cartography and geodesy essential to the normal functioning of the country (military and central government)*
4. *All teaching staff holding a Ph.D degree with experts in the most relevant areas of Geospatial Information (GI);*
5. *Strong link to business, industry and central and local government.*
6. *Strong connection to the National Association of Engineers, in which these specialists are presently integrated into the College of Surveying Engineering;*
7. *A modern course and equivalent to many degree courses from reference European universities in the area of Geographic and Geospatial Information.*
8. *Integration of all teaching staff in the Associate Laboratory Instituto Dom Luiz.*

12.2. Pontos fracos:

1. *Um curso de Engenharia numa escola de Ciências, afastada das escolas de Engenharia;*
2. *Divulgação insuficiente da licenciatura e dos seus objectivos junto de potenciais estudantes candidatos à frequência deste curso.*
3. *Reduzida participação de profissionais de Engenharia como docentes convidados.*
4. *Atividade profissional pouco conhecida do grande público e dos jovens.*

12.2. Weaknesses:

1. *An engineering course in a School of Sciences, away from the schools of Engineering;*
2. *Insufficient dissemination of the degree and its objectives among potential candidates to this course.*
3. *Reduced participation of engineering professionals in the teaching activities.*
4. *Professional activity little known by the general public and young people.*

12.3. Oportunidades:

1. *A tendência evolutiva da transversalidade na utilização da informação geoespacial em todas as atividades económicas, desde a tradicional cartografia de base de suporte ao planeamento, à informação geoespacial de suporte a sistemas de decisão.*
2. *A crescente utilização de informação geoespacial nos dispositivos móveis, em serviços baseados na localização (LBS), na web, WebMap Services ou no suporte a operações de análise espacial (geomarketing).*
3. *A possibilidade de participação ativa nos programas europeus de monitorização do ambiente e clima.*
4. *Aumento do mercado de trabalho em países estrangeiros europeus e PALOP nas áreas de construção, energia e ordenamento do território.*
5. *Projecto Nacional de Cadastro Predial em curso e com perspectivas a curto prazo de intensificação da atividade de aquisição e gestão da Informação Geoespacial.*
6. *Necessidade de formação de quadros da especialidade nas instituições públicas e militares que necessitam de IG rigorosa e actualizada.*

12.3. Opportunities:

1. *The evolutionary trend of mainstreaming the use of geospatial information in all economic activities, from traditional cartography for planning support to geospatial information for decision supporting systems.*
2. *The increasing use of geospatial information in mobile devices, location based services (LBS), web, WebMap Services or in support of spatial analysis operations (e.g. geomarketing).*
3. *The possibility of active participation in European programs for monitoring the environment and climate.*
4. *Increase in the employment market in Europe and PALOPs in the areas of construction, energy and planning.*
5. *National Land Registration Project in progress and with the possibility of intensification in a short term of the activities of acquisition and management of Geospatial Information.*
6. *The need for training of GI experts in public and military institutions that require accurate and updated GI.*

12.4. Constrangimentos:

1. *Actual contexto demográfico e económico desfavorável, com conseqüente diminuição contínua de candidatos ao Ensino Superior.*
2. *Disciplinas específicas obrigatórias (Física+Química) de acesso que reduzem consideravelmente o número de possíveis candidatos à licenciatura.*
3. *Forte redução actual da atividade económica na área da construção civil e no investimento público em infraestruturas;*
4. *Forte desinvestimento atual do Estado na Cartografia de base a nível Regional e Local, de apoio ao planeamento, administração e ordenamento do território.*
5. *Redução do número alunos do ensino secundário que escolhe a área de ciências e tecnologias.*

12.4. Threats:

1. *Unfavourable demographic and economic context, with consequent continuing decline of applicants to higher education.*

2. *Specific mandatory subjects for university access reduce considerably the number of possible candidates for the course.*
3. *Present strong reduction of economic activity in the field of civil construction and public investment in infrastructure;*
4. *Present strong lack of investment in state-based Cartography at regional and local level to support planning and administration.*
5. *The actual number of high school students choosing science technology area is tending to reduce.*

12.5. CONCLUSÕES:

A proposta de licenciatura em Engenharia GeoEspacial visa a criação de um novo ciclo de estudos na área das Ciências e Tecnologias da Informação GeoEspacial. A par da renovação de um curso existente na FCUL há 93 anos, pretende-se com a alteração da designação e de rumo aumentar o número e a qualidade de alunos que procuram formação nesta área fundamental para outros ramos da ciência e das engenharias, bem como para a sociedade portuguesa.

Esta proposta resulta dum processo de reestruturação da Eng^a Geográfica decorrente da evolução tecnológica verificada nos últimos anos e da conseqüente alteração dos pressupostos subjacentes à prática de engenharia, evoluindo de um suporte de base matemática e física para a área das ciências e tecnologias da informação (CTI). O plano curricular reflecte esta mudança de rumo com incorporação de unidades curriculares da área da informática num total de 36 ECTS ao qual acrescem os 90 ECTS das disciplinas da especialidade de tecnologias de informação geoespacial nas suas vertentes de aquisição, tratamento e representação da informação. No nosso entendimento, os pontos fortes desta proposta de ciclo de estudos reside na organização e conteúdo programáticos do seu plano de estudos, na competência do seu quadro de docentes e na ligação ao mercado de trabalho. Estes elementos não representam por si uma garantia de capacidade de captação de alunos mas são seguramente condição necessária para a sua concretização. Para esse efeito, a nossa proposta pressupõe uma maior abrangência no universo de recrutamento de alunos impondo como condição de entrada a aprovação no exame de Matemática A do 12º ano. A imposição de condições adicionais, como as atualmente em vigor, reduz fortemente o universo de possíveis candidatos desvirtuando o perfil de formação ora proposto, centrado nas ciências e tecnologias da informação.

A pertinência e oportunidade da proposta é plenamente justificada pela evidência da massificação da utilização da informação geoespacial em todos os níveis da actividade económica e, em especial, pelo publico em geral. Há um potencial de mercado a nível mundial nesta área, que tem movido os principais intervenientes na área das TI a apostar na investigação e desenvolvimento de aplicações centradas na “localização” e nos serviços baseados na localização. Como exemplo próximo, é de realçar o esforço que a Comunidade europeia tem desenvolvido no lançamento de um sistema europeu de posicionamento (Galileo), cujo primeiro objectivo são os serviços baseados na localização em espaço aberto mas também a eventual possibilidade de posicionamento indoor.

Concluindo, há evidências de um potencial mercado de trabalho para os licenciados em Engenharia Geoespacial e há competência no quadro docente da FCUL para assegurar a qualidade científica e pedagógica deste primeiro ciclo.

12.5. CONCLUSIONS:

The proposed degree in Geospatial Engineering aims to create a new cycle of studies in the field of science and technology of geospatial information. Along with the renovation of a degree created in FCUL 93 years ago, it is intended to change the designation and framework in order to increase the number and quality of students seeking training in this fundamental area transversal to other sciences and engineering area, as well as for the Portuguese society. This proposal is the response to the high rate of technological development verified in the recent years and to the consequent change in the underlying assumptions to the engineering practice, evolving from a mathematical and physical basis to the sciences and technologies of information. The syllabus reflects this change of paradigm with the inclusion of courses of computer science with a total of 36 ECTS to which 90 ECTS, corresponding to the geospatial information areas of expertise (acquisition, processing and representation), are added. In our point of view, the strengths of this proposed course of study lie in its organization and programmatic content, the staff competence and the interaction with the labor market. These factors might not be enough to attract students but are certainly required for its realization. For this purpose, this proposal requires less restrictive access conditions, imposing exclusively the exam of mathematics. The imposition of additional conditions, as currently in effect, greatly reduces the universe of possible candidates (mathematics+physics/chemistry). The relevance and opportunity of the proposal is fully justified by the evidence of the massive use of geospatial information at several levels of economic activity and by the general public. There is a potential worldwide market in this area, which has motivated the main Information Technology players to invest in research and development focused on location based applications and location based services. As an example, we highlight the efforts that the European Community has developed to launch the European positioning system (Galileo), whose primary purpose is location-based services in open space, and indoor positioning as well. In conclusion, there is evidence of a potential labor market for graduates in Geospatial Engineering and there is a competent staff at FCUL to ensure the scientific and pedagogical effectiveness of this degree.