

ACEF/1516/17797 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:

Universidade De Lisboa

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

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

Faculdade De Ciências (UL)

A3. Ciclo de estudos:

Sistemas de Informação Geográfica - Tecnologias e Aplicações

A3. Study programme:

Geographic Information Systems - Technologies and Applications

A4. Grau:

Mestre

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

Delib. n.º 1078/2009, 8 Abril 2009 (criação); Desp. n.º 5563/2010, 26 Março 2010 (alteração)

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Engenharias e Tecnologias da Geoinformação

A6. Main scientific area of the study programme:

Geoinformation Engineering and Technology

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

443

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

N/A

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

N/A

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

120

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

2 anos / 4 semester

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

2 years / 4 semesters

A10. Número de vagas proposto:

20

A11. Condições específicas de ingresso:

Os titulares de grau de licenciado ou equivalente legal nas áreas da Engenharia ligadas à informação geográfica (Geoespacial, Ambiente, Agronómica, Florestal, Civil, Geológica, Energia e Ambiente) ou Informática (Tecnologias e Gestão da Informação) ou áreas afins;

A11. Specific entry requirements:

Degree in engineering related to geographic information (Geospatial, Environment, Agricultural, Forestry, Civil, Geological, Energy and Environment) or Informatics (Technologies and Information Management) or other related.

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

A12. Percursos alternativos como ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):

Não

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

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):

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

<sem resposta>

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

Sistemas de Informação Geográfica - Tecnologias e Aplicações

A13.1. Study programme:

Geographic Information Systems - Technologies and Applications

A13.2. Grau:

Mestre

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Engenharias e Tecnologias da Geoinformação	ETG	78	0
Ciência e Engenharia Informática	CEI	12	0
Qualquer Área	QA	0	30
(3 Items)		90	30

A14. Plano de estudos

Mapa II - - 1ºano/1ºsemestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Sistemas de Informação Geográfica - Tecnologias e Aplicações

A14.1. Study programme:

Geographic Information Systems - Technologies and Applications

A14.2. Grau:

Mestre

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

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1ºano/1ºsemestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1st year/1st semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Ciências e Sistemas de Informação Geográfica	ETG	semestral	168	T:28;PL:28	6	Obrigatória
Sistemas de Localização e Geoinformação	ETG	semestral	168	T:28;PL:28	6	Obrigatória
Introdução às Bases de Dados	CEI	semestral	168	T:28;TP:21	6	Obrigatória
Opção	QA	semestral	168	-	6	Optativa
Opção	QA	semestral	168	-	6	Optativa
(5 Items)						

Mapa II - - 1ºano/2ºsemestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Sistemas de Informação Geográfica - Tecnologias e Aplicações

A14.1. Study programme:

Geographic Information Systems - Technologies and Applications

A14.2. Grau:
Mestre

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

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1ºano/2ºsemestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
1st year/ 2nd semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Princípios e Aplicações de Detecção Remota	ETG	semestral	168	T:28;PL:28	6	Obrigatória
Análise Espacial da Informação Geográfica	ETG	semestral	168	T:28;PL:28	6	Obrigatória
Integração e Processamento Analítico de Informação	CEI	semestral	168	T:28;TP:21	6	Obrigatória
Opção	QA	semestral	168	-	6	Optativa
Opção (5 Items)	QA	semestral	168	-	6	Optativa

Mapa II - - 2º ano

A14.1. Ciclo de Estudos:
Sistemas de Informação Geográfica - Tecnologias e Aplicações

A14.1. Study programme:
Geographic Information Systems - Technologies and Applications

A14.2. Grau:
Mestre

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

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

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

/ Curricular Units	Scientific Area (1)	Duration (2)	Working Hours (3)	Contact Hours (4)	(5)
Projecto de Informação Geográfica	ETG	semestral	336	S:28;OT:14	12 Obrigatória
Opção	QA	semestral	168	-	6 Optativa
Dissertação/Projecto de SIG	ETG	Anual	1176	OT:42	42 Obrigatória
(3 Items)					

Mapa II - - Opcionais 1º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Sistemas de Informação Geográfica - Tecnologias e Aplicações

A14.1. Study programme:

Geographic Information Systems - Technologies and Applications

A14.2. Grau:

Mestre

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

<sem resposta>

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

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

Opcionais 1º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

Optative 1st semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Processamento Digital de Imagem	ETG	semestral	168	T:28;PL:28	6	Optativa
Visualização	CEI	semestral	168	T:28;TP:21	6	Optativa
Fundamentos de Programação	CEI	semestral	168	T:28;TP:21	6	Optativa
Gestão de Projectos	CEI	semestral	168	T:28;TP:21	6	Optativa
Modelação 3D Urbana	ETG	semestral	168	T:28;TP:28	6	Optativa
Programação por Objectos	CEI	semestral	168	T:28;TP:21	6	Optativa
Tecnologia de Bases de Dados	CEI	semestral	168	T:28;TP:21	6	Optativa
Prospecção e Descoberta da Informação	CEI	semestral	168	T:28;TP:21	6	Optativa
Processos de Previsão e Decisão	CMAT	semestral	168	T:28;TP:14	6	Optativa
(9 Items)						

Mapa II - - Opcionais 2º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Sistemas de Informação Geográfica - Tecnologias e Aplicações**A14.1. Study programme:***Geographic Information Systems - Technologies and Applications***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***Opcionais 2º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***Optative 2nd semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	Observações / ECTS Observations (5)
Produção Cartográfica	ETG	semestral	168	T:28;PL:28	6 Optativa
Análise Multicritério e Sistemas de Apoio à Decisão	CMAT	semestral	168	T:28;TP:14	6 Optativa
Análise da Variância e Regressão	CMAT	semestral	168	T:28;TP:28	6 Optativa
Complementos de Programação	CEI	semestral	168	T:28;TP:21	6 Optativa
Ontologias Aplicadas às Ciências	CEI	semestral	84	T:14;TP:10,5	3 Optativa
Aplicações na Web (6 Items)	CEI	semestral	168	T:28;TP:21	6 Optativa

Perguntas A15 a A16**A15. Regime de funcionamento:***Diurno***A15.1. Se outro, especifique:***N/A***A15.1. If other, specify:***N/A***A16. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos (a(s) respetiva(s) Ficha(s) Curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa VIII)***Cristina Maria Sousa Catita***A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço**

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

Mapa III - Protocolos de Cooperação

Mapa III - N/A

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

N/A

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

<sem resposta>

Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes

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

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

<sem resposta>

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

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

N/A

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

N/A

A17.4. Orientadores cooperantes

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

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

Documento com os mecanismos de avaliação e seleção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados entre a Instituição de ensino e as Instituições de formação em serviço.

<sem resposta>

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

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

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

<sem resposta>

Pergunta A18 e A20

A18. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

*Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
Campo Grande 1749-016 Lisboa*

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

[**A19._Despacho-n.º-15577_2014-de-24-12.pdf**](#)

A20. Observações:

O ciclo de estudos está organizado segundo o sistema Europeu de Acumulação e Transferências de Créditos (ECTS) e é composto por um curso de especialização em "Sistemas de Informação Geográfica - Tecnologias e Aplicações" e uma Dissertação/Projeto de SIG. A atribuição do grau de mestre em "Sistemas de Informação Geográfica – Tecnologias e Aplicações", pressupõe a aprovação no curso de especialização e na Dissertação/Projeto de SIG com relatório, apresentação e discussão pública. O ciclo de estudos é composto por 78 ECTS obrig. na área ETG, dos quais 42 ECTS correspondem à Dissertação/Projeto de SIG, 12 ECTS obrig. na área CEI, e 30 ECTS optat. em qualquer área (QA). As unidades curriculares (u.c.) optativas são escolhidas pelo aluno mediante a aprovação do Coordenador do ciclo de estudos, de entre as u.c. oferecidas em cada ano pela FCUL. O grupo opcional poderá incluir ainda outras u.c., a fixar anualmente pela FCUL, sob proposta do Departamento responsável. Na proposta de reestruturação curricular (secção 6) propõe-se a redução do número total de ECTS do ciclo de estudos de 120 para 90 ECTS. O 1º ano (60 ECTS) será composto por um curso de especialização (24 ECTS obrig. na área ETG e 36 ECTS optat. dos quais 12 são da área CEI e 24 da área QA), e o 2º ano será composto pela Dissertação/Projeto em SIG (30 ECTS).

Fonte dos indicadores:

5.1.1. "Caracterização dos estudantes": Inscritos RAIDES14 (2014/15).

5.1.2. "Número de estudantes por ano curricular": Inscritos 2015/16. Fonte: Unidade Académica (dados provisórios).

5.1.3. "Procura do ciclo de estudos": N° de candidatos 1ª opção = n° de candidatos; n° de matriculados 1ª opção, 1ª fase = número total de matriculados. Fonte: Unidade Académica (2015/16: dados provisórios);

7.1.1. "Eficiência formativa": Diplomados RAIDES13 (2012/13); Diplomados RAIDES14 (2013/14); 2014/15 Dados provisórios Base de dados académica em 19/10/2015; Não estão contabilizados os alunos que concluíram a parte curricular do Mestrado;

7.1.4. "Empregabilidade": As respostas à empregabilidade foram obtidas através de um inquérito realizado a 9 alunos diplomados nos anos letivos 2011/12 e 2012/13. (3 respostas).

7.3.4. "Nível de internacionalização": Inscritos RAIDES14 (2014/15) % de alunos estrangeiros; Unidade Académica GMEIP (2014/15) - N.º de alunos em programas internacionais de mobilidade (out); NUPAGEQ - N.º de alunos em programas internacionais de mobilidade (in).

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

A20. Observations:

The master's degree in Geographic Information Systems - Technologies and Applications (GIS-T&A), is organized according to the EUROPEAN CREDIT TRANSFER SYSTEM (ECTS) and consists on a specialization course on "Geographic Information Systems - Technologies and Applications" and on a final work of Dissertation / GIS Project. The Master's degree requires approval on the specialization course and on dissertation or project with report, presentation and public discussion.

The course has 78 ECTS in the main scientific field, ETG, 42 ECTS of which are for Dissertation / GIS Project, 12 ECTS (compulsory) on CEI scientific area, and 30 ECTS (elective) in any Scientific Area (QA), since provided in the course options list. The elective courses are chosen by the student and approved by the Master Coordinator. The coordinator evaluates, case-by-case, the background training or previous work experience of the students and advises the selection of the suitable options. The optional group may also include other courses, approved annually by the Scientific Council of FCUL by means the proposal of the department responsible. The proposed curriculum restructuring (in section 6), includes some changes, the most significant is the reduction of the total number of ECTS to 90 ECTS reducing the total time of the master to 1.5 years. The 1st year of the course (performing 60 ECTS) will be composed of a specialized course that integrates mandatory (24 ECTS in ETG area) and optional (36 ECTS, being 12 ECTS are compulsory in the CEI area, and the rest in any area (QA)) courses, and the 2nd year will be composed with the Dissertation / GIS Project (30 ECTS). The Master's degree requires approval on the specialization course and on dissertation or project with report, presentation and public discussion.

1. Objetivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

O mestrado em Sistemas de Informação Geográfica – Tecnologias e Aplicações (SIG-TA) confere aos alunos competências específicas para liderarem e orientarem a conceção e o desenvolvimento de projetos de SIG, com vista ao suporte na tomada de decisões relacionadas com a gestão de informação geográfica. Entre outras, este curso visa formar profissionais com competências para:

1. Desenvolver e dominar as técnicas e as metodologias de aquisição e representação de informação geográfica;
2. Dominar os processos e ferramentas utilizados para a modelação, armazenamento, gestão, acesso e disponibilização da informação geográfica;
3. Aplicar e desenvolver estratégias e metodologias para exploração da informação e extração do conhecimento adequados à análise de fenómenos de base espacial;

1.1. Study programme's generic objectives.

The master's degree in Geographic Information Systems - Technologies and Applications (SIG-TA) gives students specific skills to lead and orient the design and development of GIS projects in order to support decision-making related to the management of geographic information. Among others, this course aims to train professionals with skills to:

1. Develop techniques and methodologies of acquisition and representation of geographicl information;
2. Dominate the processes and tools for modeling, storage, management, access and deliver geographic information;
3. Apply and develop strategies and methodologies for the exploitation of information and extraction of knowledge appropriate to the analysis of spatial phenomena;

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

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

No âmbito da estratégia institucional, a FCUL foca-se entre outras, na seguintes missões: qualidade pedagógica e científica do corpo docente e discente; qualidade da oferta formativa nas áreas fundamentais da ciência e nas áreas transversais do conhecimento para as quais se promove a interação interdepartamental; atratividade de estudantes nacionais e internacionais de elevada qualidade; e transferência do conhecimento para a sociedade através da empregabilidade dos seus estudantes nos setores públicos e privados. Para cumprir com os objectivos da FCUL, o corpo docente do Mestrado em SIG-TA desenvolve (no passado e actualmente) investigação em vários laboratórios, nomeadamente no Instituto Dom Luiz (docentes da área científica ETG), nos Laboratórios LASIGE Laboratório de Sistemas de Informação de Grande Escala, e LabMAg - Laboratório de Modelação de Agentes (docentes da área científica CEI), e nos Centros de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa e de Matemática, Aplicações Fundamentais e Investigação Operacional (docentes da área científica CMAT). Sendo que a investigação desenvolvida pelo corpo docente tem uma forte componente tecnológica. A ligação ao mundo empresarial tem sido promovida através da inserção de estudantes, em fase de estágio, em empresas com atividade nas áreas das tecnologias de informação ou através de protocolos de colaboração e/ou consultoria. As competências do corpo docente deste ciclo de estudos têm também contribuído para a atratividade de estudantes, nacionais e internacionais, internos e externos à FCUL, com formação diversa nomeadamente nas áreas da Geografia (Física e Humana), Saúde Ambiental, Arquitectura Paisagista, Engenharias (Florestal, Biofísica, Geográfica, Geológica, etc.) e Informática/Tecnologias de Informação. Tendo a FCUL como missão atrair estudantes externos e diversificar a oferta formativa, o Mestrado em SIG-TA reúne as condições de atratividade requeridas. Esta particularidade faz deste ciclo de estudos um curso de abrangência transversal quando comparado com outros ciclos de estudos existentes na FCUL, promovendo ainda a interdisciplinaridade entre os vários departamentos. Finalmente, entre outras missões estratégicas, a FCUL procura que os seus formados sejam rapidamente colocados no mercado de trabalho obtendo assim um reconhecimento do sucesso profissional dos seus estudantes, por parte da sociedade. Entre os ciclos de estudos que mais contribuem para este sucesso encontra-se o Mestrado em SIG-TA, que apresenta uma taxa de empregabilidade próxima dos 100%.

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

The Faculty of Science of the University of Lisbon (FCUL) was created in 1911 with the double mission of teaching and scientific research. Nowadays the mission of the Faculty od Sciences of University of Lisbon is to expand the limits of science and technology, to transfer scientific knowledge into society, and to promote a research based student education.

As part of the institutional strategy, FCUL focuses, among others, on the following missions: pedagogical and scientific quality of its teachers and students; quality of the teaching in the fundamental areas of science and in the transversal areas of knowledge, promoting the inter-departmental interaction; attractiveness of national and international students of high quality; and transfer of knowledge to society through the employability of its students in public and private sectors. To comply with the objectives of FCUL, the teachers of this Master have developed (in the past and at present) their research in several laboratories, including the Instituto Dom Luiz

(teachers of the scientific area ETG), the Labs LASIGE - Systems Laboratory Large-scale information, and LabMAg - Agent Modeling Lab (teachers of CEI scientific area), and the Statistical Center and Applications and the Mathematics, Fundamental Applications and Operations Research (teachers of CMAT scientific area). Since the investigation developed has a strong technological component, the connection to the business world has been promoted by introducing students of this master in companies with activity on geospatial technologies through cooperation agreements and/or consulting. The skills of the teaching staff of this master has also contributed to the attractiveness of students, national and international, internal and external to FCUL with different backgrounds notably in the areas of Geography (Physical and Human), Environmental Health, Landscape Architecture, Engineering (Forest, Biophysics, Geographic, Geology, etc.) and IT / Information Technology. Having FCUL the mission to attract foreign students and diversify the educational offer, related to the areas of fundamental sciences, the Master in Geographic Information Systems meets the required conditions for attractiveness. This aspect makes this course unique when compared to other masters in the FCUL, and beyond that, this master also promotes interdisciplinarity between departments. Finally, among other strategic missions, FCUL demand that their graduates are quickly placed in the companies thus obtaining recognition of professional success of its students, by society. Among the courses that contribute most to this success, the Master in Geographic Information Systems, presents an employment rate near 100%.

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

O Mestrado em SIG-TA é divulgado através dos canais próprios de divulgação da oferta formativa da FCUL (www.ciencias.ulisboa.pt), apresentando toda a informação relativa às condições de acesso e oferta curricular, necessária para novos candidatos, alunos inscritos, docentes e público em geral. Em particular, o coordenador do ciclo de estudos, usa as redes sociais para divulgar os períodos de candidatura, os objectivos do curso e alguns trabalhos de estudantes.

No início de cada ano lectivo, o coordenador promove uma reunião de apresentação do curso para os novos alunos, onde estão presentes docentes e alunos finalistas para promover a interacção entre o corpo docente, novos alunos, e alunos finalistas. Nas apresentações de Dissertação/Projeto de SIG todos os alunos do curso são informados e convidados a estarem presentes.

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

The Master in SIG-TA is presented through the proper channels that FCUL uses to disseminate its study cycles (www.ciencias.ulisboa.pt), with all information relating to the conditions of access for new students and curricular program for enrolled students, teachers and public in general. In particular, the coordinator of the master resorts to social networks to disseminate important dates for application to the course, course objectives, professional frameworks, and some student's Master projects.

At the beginning of the school year, the coordinator also promotes a meeting with new students, enrolled students, and teachers staff in order to clarify the new students about particular questions related to the master degree promoting the interaction between faculty, new students, and enrolled students. Whenever a presentation of Dissertation / GIS project occurs, the coordinator of the master invites all GIS students community of FCUL in order to motivate them for their studies.

2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

2.1 Organização Interna

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

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

O ciclo de estudos é da responsabilidade do Dept. de Engenharia Geográfica, Geofísica e Energia (DEGGE), uma subunidade orgânica reconhecida nos estatutos da Faculdade. A oferta curricular (obrigatória e opcional) de áreas científicas externas ao DEGGE, é aprovada em concordância com os respectivos conselhos coordenadores e Presidentes de Departamento das áreas em causa. As reestruturações são propostas pela coordenação do curso e pela presidência do DEGGE. Estas propostas são previamente analisadas e discutidas pelo Conselho de Coordenação do DEGGE, presidido pelo seu Presidente.

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

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

Council and Rector. This study cycle is the responsibility of the Dep. of Surveying Engineering, Geophysics and Energy (DEGGE), an organic subunit recognized in the statutes of the Faculty. The curricular offer (mandatory and optional), related to the scientific areas external to DEGGE, is approved in accordance with the respective Coordinator councils and the Depar. Chairs. The syllabus revision of the current study cycle is proposed by the coordinator and President of DEGGE. These proposals are analysed and discussed in the Coordination Council of the Department, which supervises the scientific and teaching policies of the DEGGE.

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

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

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

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

2.2. Garantia da Qualidade

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

Ao nível institucional, o Gabinete de Planeamento e Controlo da Gestão (GPCG) da FCUL tem como atribuições assegurar o funcionamento do sistema de avaliação, implementar sistemas de qualidade e promover a informatização das unidades de serviço de acordo com a estratégia e diretrizes emanadas dos órgãos de governo competentes. O Mestrado em SIG-TA está sujeito aos processos de avaliação implementados pelo GPCG.

Ao nível do ciclo de estudos, a existência de uma relação de grande proximidade e confiança mútua entre a coordenação do curso e os alunos tem permitido detetar as dificuldades mais prementes, e propor, em articulação com o corpo docente, soluções aos órgãos competentes que permitam melhorar a qualidade do ensino. A boa articulação entre a coordenação do ciclo de estudos e o corpo docente permite também implementar melhorias no ciclo de estudos. Por fim, a aceitação imediata dos formados no mercado de trabalho são a melhor garantia de qualidade que o ciclo de estudos pode ter.

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

At the institutional level, the Office of Planning and Management Control (GPCG) of FCUL ensures the functioning of the evaluation system, implements quality systems and promotes the computerization of the FCUL units accordingly with the strategy and guidelines given by the competent government agencies. The MSc in SIG-TA is subject to evaluation procedures implemented by the GPCG.

Focusing, on GIS MSc, one can say that the first pillar of quality assurance is the existence of a very close relationship and a mutual trust between the program coordinator and the students, which has allowed the detection of the most important issues. From this diagnosis, the coordinator proposes solutions to the competent bodies in close connection with the teaching staff. The link between the coordination and teaching staff also allow improvements to the study cycle. Finally, the acceptance of the graduates in the labor market, is the best guarantee of quality of this master.

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

O sistema interno de garantia de qualidade (SIGQ) apresenta-se em 2 níveis: Na ULisboa, existe o “Gabinete de Avaliação e Garantia da Qualidade” que acompanha as atividades relacionadas com a avaliação. Os princípios da Garantia da Qualidade estão instituídos no documento Política de Garantia de Qualidade da ULisboa. Em Ciências, existe o “Gabinete de Planeamento e Controlo da Gestão” estruturado em dois Núcleos: “Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade” (NPAGQ) e “Núcleo de Controlo de Gestão e Sistemas de Informação” (NCGSI). Nos Estatutos de Ciências existe ainda uma “Comissão de Avaliação Interna e de

Garantia de Qualidade” que atua no âmbito do Conselho de Escola (CE). Esta comissão é presidida pelo Presidente do CE, integrando um professor ou investigador, um estudante, um trabalhador não-docente e uma personalidade externa.

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

The internal system of quality assurance appears in two levels: 1) In ULisboa, there is an operation unit called “Gabinete de Avaliação e Garantia da Qualidade” which monitors activities related to the assessment of the activities of ULisboa. Those principles are established by the document Política de Garantia de Qualidade da Universidade de Lisboa. 2) FCUL has the “Gabinete de Planeamento e Controlo da Gestão” which includes “Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade” (NPAGQ) and “Núcleo de Controlo de Gestão e Sistemas de Informação” (NCGSI). The statutes also includes “Comissão de Avaliação Interna e de Garantia de Qualidade” which operates under the School Council. Is chaired by its President, and integrates a teacher or researcher, a student, a worker and a non-teaching outer personality.

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

A relação de proximidade e confiança mútua entre a coordenação e os alunos do curso permite a monitorização quase permanente a partir da qual se pode detectar problemas e propor medidas de correção. Institucionalmente, as práticas pedagógicas dos docentes são avaliadas, de forma generalizada, pelos alunos, através da realização de inquéritos de satisfação, no contexto das uc. O sucesso/insucesso dos alunos é analisado pelos docentes das uc e pelos coordenadores dos cursos, embora de modo informal. No final de cada semestre produz-se um relatório da u.c., onde constam informações relevantes para a análise do sucesso escolar da mesma. A verificação da adequação/atualização dos conteúdos programáticos é feita anual ou trienalmente e realizam-se reuniões dos coordenadores com os docentes sempre que tal se revela necessário. O NUPAGEQ gera anualmente um conjunto de indicadores sobre os cursos, nomeadamente sobre o acesso/procura, o sucesso, o abandono, a internacionalização os diplomados.

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

The close relationship and mutual trust between the course coordinator and the students has resulted in practice in an almost permanent monitoring that has allowed to detect problems and suggest corrective measures.

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

The NPAGQ annually generates a set of indicators related to the study cycles, in particular information about the demand, the success, the school leavers, the internationalization, the graduates, among others.

2.2.4. Link facultativo para o Manual da Qualidade

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

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

A informação recolhida em 2.2.3 é processada pelo coordenador de modo a perceber as necessidades, problemas e deficiências do ciclo de estudos. Em particular, os relatórios das unidades curriculares permitem verificar se as mesmas se desenvolvem na normalidade esperada (e.g., aprovados vs. inscritos). Esta informação combinada com os resultados dos Inquéritos Pedagógicos a cada unidade curricular do ciclo de estudos, permite ao coordenador elaborar uma sistematização dos resultados, solicitando aos docentes sugestões de melhoria específicas para o ano lectivo seguinte. Sempre que considera necessário o Coordenador do ciclo de estudos propõe aos órgãos competentes soluções para os problemas detectados.

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

The information collected in 2.2.3 is processed by the coordinator in order to understand the needs, problems and shortcomings of the study cycle. In particular, the reports of each individual course allow to check if they occur normally as expected (eg, approved vs. subscribers). This information combined with the results of pedagogical surveys, allows one systematization of the results performed by the coordinator, prompting specific suggestions to the teachers to improve in the following school year. Whenever considered necessary the Coordinator proposes to the competent bodies solutions for the identified problems.

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

O Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica – Tecnologias e Aplicações foi até hoje apenas alvo de acreditação preliminar.

Acreditação preliminar A3ES, N° do processo CEF/0910/17797

http://www.a3es.pt/sites/default/files/CEF_0910_17797_papcef_2009_2010_univ_int_dec_ca.pdf

Em termos globais, a Universidade de Lisboa (UL) foi também avaliada em 2009/2010 pela European University Association, cujos resultados podem ser sintetizados, de acordo com o painel de avaliação, da seguinte forma: “But we want to stress here only the most important among them: a visionary, effective and inspiring

leadership: the commitment of its people (staff and students); and a positive atmosphere internally. (...) a University with many qualities in teaching and research (...) the UL is heading in the right direction for its future".

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

The MSc in Geographic Information Systems - Technologies and Applications was so far only preliminary accredited.

Preliminary accreditation by A3ES corresponds to the process CEF/0910/17797

http://www.a3es.pt/sites/default/files/CEF_0910_17797_papcef_2009_2010_univ_int_dec_ca.pdf

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

3. Recursos Materiais e Parcerias

3.1 Recursos materiais

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

Mapa VI. Instalações físicas / Mapa VI. Facilities

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
Sala de aula teóricas	49
Biblioteca IDL	144
Laboratório de Topografia	47
Laboratório de Fotografia / Câmara escura	15
4 Laboratórios informáticos para aulas	235
Laboratório Informático para alunos	61
Biblioteca/Sala de reuniões	47
Biblioteca Central	788
2 Salas para alunos de mestrado	96

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

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

Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
câmaras fotográfica digital Fujifilm FinePix 6900	1
estação fotogramétrica digital + óculos Nuvisio	1
fotografia aérea (papel e diapositivo)	200
Cartas topográficas	50
Impressora A0 Hewlett Packard DesignJet 750C Plus	1
Impressora A1 Hewlett Packard DesignJet 750C Plus	1
Licença de software Leica GeoOffice (flutuantes)	20
Licença de software Topcon ScanMaster)	1
Licenças de ESRI CityEngine (flutuantes)	100
Licenças de software ArcGis 10.2.2 (flutuantes)	200
Licenças de software AutoCAD Civil 3D 2014 (flutuantes)	125
Licenças de software Bernese v4.2	9999
Licenças de software Blender (gratuitas)	9999
Licenças de software GRASS GIS (gratuitas)	9999
Licenças de software GeoDA (gratuitas)	9999
Licenças de software Matlab/Simulink (flutuantes)	100
Licenças de software Meshlab (gratuitas)	9999
Licenças de software PCI Geomatica (flutuantes)	10

Licenças de software QGIS (gratuitas)	9999
Licenças de software SFM (gratuitas)	9999
PC's	8
Scanner Topcon GLS1500	1
Óculos anaglíficos	10

3.2 Parcerias

3.2.1 Parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

Os acordos Erasmus estabelecidos pela FCUL com Univ. Europeias para a mobilidade de estudantes, tem resultado numa afluência positiva no DEGGE de alunos de diferentes países da U.E. (e.g., Croácia, Espanha, França, Polónia e Roménia) para a realização de u.c. do ciclo de estudos, e/ou só para a realização de Dissertação /Projeto. No âmbito do programa do Brasil “Ciência Sem Fronteiras” têm sido recebidos também alguns alunos com interesses semelhantes. Estes programas, têm promovido as relações de natureza pedagógica e científica dos docentes do ciclo de estudos com as instituições estrangeiras, nomeadamente o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) do Brasil, e a Universidade Agostinho Neto, de Angola. Fruto destas relações, têm resultado candidaturas internacionais a Projetos científicos e candidaturas de alunos estrangeiros a programas de doutoramento com supervisões bilaterais.

3.2.1 International partnerships within the study programme.

FCUL has established several bilateral Erasmus agreements with European Univ. for students mobility. Some of these students (from Croatia, Spain, France, Poland and Romania) have conducted specific courses of the study cycle, or just their final Dissertation/GIS Project. Within programs promoted by the Brazilian government, such as the "Ciência sem Fronteiras", we have received students with scholarships and bilateral supervision. Those programs have promoted pedagogical and scientific relations between teachers staff and the international community of teachers and researchers, namely the National Institute for Space Research (INPE) and the Oswaldo Cruz Foundation (Fiocruz) in Brazil, and the Agostinho Neto University of Angola. As a result of these relations, teams composed by researchers from various nationalities have led international applications for scientific projects as well as for doctoral programs applications of foreign students by means of bilateral supervision.

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

No âmbito do ciclo de estudos estabeleceram-se cooperações com instituições públicas e privadas para a realização de estágios e/ou projectos. O Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE), a Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental (EMEPC), a Administração do Porto de Lisboa (APL) e o Instituto Hidrográfico (IH), a Focus-BC, a Portucel Soporcel, a Cimpor, a EDP-Distribuição e a ESRI, são alguns exemplos. Na área da formação, existem parcerias com a Escola Naval e Instituto Hidrográfico no âmbito do MSc em Navegação e Geomática, acreditado recentemente pela A3ES (N.º do Proc.: NCE/14/00276), no qual é integrada 1 u.c. do ciclo de estudos obrigatória e as restantes optativas; o programa doutoral em e-planning, oferecido por 3 Universidades (UL, UNL, UA) (nº do processo de acreditação pela A3ES, NCE/13/00591) e liderado pela FCUL, integra na sua oferta curricular optativa 3 u.c. obrigatórias e 2 optativas do mestrado em SIG-T&A)

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

Under the Dissertation/GIS Project we have established cooperations with public and private institutions, including the Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE), the Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental (EMEPC), the Administração do Porto de Lisboa (APL) and the Instituto Hidrográfico (IH), Focus-BC, Portucel Soporcel, Cimpor, EDP-Distribution and ESRI. As part of interinstitutional cooperation in higher education, there are some partnerships such as Academia Naval and Instituto Hidrográfico in the scope of Master on Navigation and Geomatics, recently accredited by A3ES (No. Process: NCE/14/00276). This master has integrated, in its curriculum, some courses of GIS master's as mandatory and optional courses. The e-planning doctoral program offered by three universities (UL, UNL, UA) (No. accreditation process by A3ES, NCE / 13/00591), led by FCUL, integrates in its curriculum 3 compulsory courses of the GIS master's and 2 optional).

3.2.3 Colaborações intrainstitucionais com outros ciclos de estudos.

Em ambos os semestres do 1º ano do ciclo de estudos duas das cinco u.c. são optativas. As u.c. optativas são selecionadas de uma lista de opções definida para o ciclo de estudos, a qual contém u.c. das áreas científicas das Ciências e Engenharia Informática (CEI) e das Ciências Matemáticas (CMAT), pertencentes a outros ciclos de estudos (2ºs ciclos) da FCUL.

Das u.c. do ciclo de estudos, “Ciências e Sistemas de Informação Geográfica” integra o programa curricular do Mestrado em Ecologia e Gestão Ambiental (como obrigatória) do Departamento de Biologia Animal da FCUL, do

Mestrado em Gestão da Informação (como opcional) e do Mestrado de Estatística e Investigação Operacional (como opcional), ambos do Departamento de Estatística e Investigação Operacional da FCUL. A unidade curricular “Análise Espacial de Informação Geográfica” integra também o programa curricular do Mestrado em Engenharia Geográfica, como disciplina obrigatória no 2º semestre.

3.2.3 Intrainstitutional colaborations with other study programmes.

In both semesters of the 1st year of the study cycle two of the five courses are optional. The electives courses are selected from a list of options defined for the study cycle, which contains courses of the scientific areas CEI and CMAT, shared by other study cycles (MSc's) of FCUL.

Among all courses of this study cycle, "Science and Geographic Information Systems" is part of the curriculum of the Master in Ecology and Environmental Management (as mandatory course) of the Department of Animal Biology of FCUL, the Master in Information Management (as optional course) and the Master in Statistics and Operational Research (as optional course), both of the Department of Statistics and Operations Research of FCUL. The course "Spatial Analysis of Geographic Information" is also part of the curriculum of the Masters in Surveying Engineering, as a compulsory course in the 2nd semester.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - 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):

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - 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):

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Fernando 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):

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - 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):

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - 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):

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências**4.1.1.4. Categoria:**

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[**Mostrar dados da Ficha Curricular**](#)

Mapa VIII - Carlos 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):

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[**Mostrar dados da Ficha Curricular**](#)

Mapa VIII - 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):

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[**Mostrar dados da Ficha Curricular**](#)

Mapa VIII - Virgilio De Brito Mendes**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Virgilio De Brito Mendes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada

em A1):*Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - André Osório E Cruz De Azerêdo Falcão****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***André Osório E Cruz De Azerêdo Falcão***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - 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):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar convidado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Luís Alberto Dos Santos Antunes**

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

Luís Alberto Dos Santos Antunes

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[**Mostrar dados da Ficha Curricular**](#)

Mapa VIII - Cátia Luísa Santana Calisto Pesquita

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

Cátia Luísa Santana Calisto Pesquita

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[**Mostrar dados da Ficha Curricular**](#)

Mapa VIII - Francisco José Moreira Couto

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

Francisco José Moreira Couto

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

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

Mapa VIII - Tiago João Vieira Guerreiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Tiago João Vieira Guerreiro

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

Universidade de Lisboa

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

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

Mapa VIII - António Manuel Da Silva Ferreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Manuel Da Silva Ferreira

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

Universidade de Lisboa

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

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

Mapa VIII - Maria 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):

Universidade de Lisboa

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Eugénia Vasconcelos Captivo**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Eugénia Vasconcelos Captivo

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António José Lopes Rodrigues**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

António José Lopes Rodrigues

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Manuel Horta Branco**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

António Manuel Horta Branco

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências**4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[**Mostrar dados da Ficha Curricular**](#)**Mapa VIII - 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):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[**Mostrar dados da Ficha Curricular**](#)**Mapa VIII - Maria 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):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[**Mostrar dados da Ficha Curricular**](#)**Mapa VIII - Carlos Jorge Da Conceição Teixeira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Carlos Jorge Da Conceição Teixeira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada**

em A1):*Universidade de Lisboa*

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

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 Mapa IX - Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)****4.1.2. Mapa IX -Equipa docente do ciclo de estudos / Map IX - Study programme's teaching staff**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Cristina Maria Sousa Catita	Doutor	Engenharia Geográfica e GeoInformática	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
João Carlos Da Costa Catalão Fernandes	Doutor	Engenharia Geográfica	100	Ficha submetida
Ana Cristina Navarro Ferreira	Doutor	Engenharia Geográfica e Geoinformática	100	Ficha submetida
Carlos Manuel Correia Antunes	Doutor	Geodesia Física	100	Ficha submetida
João Manuel Calvão Rodrigues	Doutor	Engenharia Geográfica	100	Ficha submetida
Virgílio De Brito Mendes	Doutor	Geodesia	100	Ficha submetida
André Osório E Cruz De Azerêdo Falcão	Doutor	Eng. Florestal	100	Ficha submetida
Eduardo Resende Brandão Marques	Doutor	Ciência de Computadores	100	Ficha submetida
Luís Alberto Dos Santos Antunes	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Cátia Luísa Santana Calisto Pesquita	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Francisco José Moreira Couto	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Tiago João Vieira Guerreiro	Doutor	Engenharia Informática e Computadores	100	Ficha submetida
António Manuel Da Silva Ferreira	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Maria Teresa Themido Da Silva Pereira	Doutor	Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
Maria Eugénia Vasconcelos Captivo	Doutor	Estatística e Computação, especialidade Investigação Operacional	100	Ficha submetida
António José Lopes Rodrigues	Doutor	Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
António Manuel Horta Branco	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Ana Paula Boler Cláudio	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Maria Beatriz Duarte Pereira Do Carmo	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Carlos Jorge Da Conceição Teixeira	Doutor	Electrotecnia, Telecomunicações e Computadores	100	Ficha submetida
			2200	

<sem resposta>

4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos (todas as percentagem são sobre o nº total de docentes ETI)**4.1.3.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos****4.1.3.1.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos / Full time teaching staff**

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem* / Percentage*
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	22	100

4.1.3.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado**4.1.3.2.1. 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):	22	100

4.1.3.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado**4.1.3.3.1. 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	36,36
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	0	0

4.1.3.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação**4.1.3.4.1. 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:	22	100
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	0	0

Perguntas 4.1.4. e 4.1.5**4.1.4. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente atualização**

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

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

The procedures and ULisboa's specific criteria evaluation, are submitted by order n.º12292/2014, of 6 October.

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

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

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

Dois funcionários em regime de tempo integral. Um funcionário desempenha funções de acessoria à Comissão

Executiva do Departamento, sendo responsável pela coordenação e/ou execução das tarefas administrativas. O segundo coadjuva o anterior nas suas funções. Há ainda a mencionar o apoio dos técnicos em funções no Gabinete de Estudos Pósgraduados da FCUL que intervêm na fase de análise de candidaturas, acompanhando sempre o processo de cada aluno até ao momento de entrega do seu relatório de estágio ou dissertação, e despacho da proposta do júri da prova final do mestrado. O regime de dedicação deste pessoal não docente é de tempo integral.

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

Two employees on a full time basis. One employee supports the Department's Executive Commission, and is responsible for coordinating and/or executing all administrative tasks. The second is responsible for the Department's secretariat and assists the previous one in his functions. Support from administrative staff operating at the FCUL office of Postgraduate Studies should also be mentioned: they are involved at the beginning in the analysis of applications to the study cycle, then they accompany the progress of each student up to the delivery of their internship/professional tuition report or research project dissertation, and ensure the legal conformity of the jury proposed for the final exam. The dedication regime of this personnel is fulltime.

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

Rui António Quaresma Marçal, Técnico Superior, tempo integral, Lic. (Economia)

Sandra Cristina do Espírito Santo Correia Marques, Assistente Técnico, tempo integral, 12º Ano (Humanidades)

Cláudia Sofia Brás Rodrigues Tempo Integral, Dirigente, tempo integral (Lic.)

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

Rui António Quaresma Marçal, Higher Technician, fulltime, Lic. (Economics)

Sandra Cristina do Espírito Santo Correia Marques, Technical Assistant, fulltime, 12th Grade (Humanities)

Cláudia Sofia Brás Rodrigues Tempo Integral, Higher Technician, full time (Lic.)

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

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

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

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

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

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

O NAF coopera com as estruturas internas ou externas à Universidade de Lisboa em ações que se revistam de interesse comum, estabelecendo parcerias com diversas entidades formadoras para que os colaboradores da ULisboa beneficiem de descontos em ações de formação que sejam de seu interesse. Este ano, inclusivamente, o NAF procurou constituir a sua própria equipa formativa, preferencialmente constituída por recursos humanos da ULisboa. Para além da disponibilização dos cursos da responsabilidade do NAF, os trabalhadores da Fac. de Ciências da ULisboa frequentam também ações de formação em entidades externas à FCUL, como por exemplo, o INA.

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

O Núcleo de Avaliação e Formação de Pessoal Não Docente do Departamento de Recursos Humanos dos Serviços Centrais da ULisboa (NAF) is responsible for the promotion of vocational training in the University of Lisbon (ULisboa), allowing employees to update and acquire skills essential to the performance of their duties. The NAF cooperates with the internal and external structures of the University of Lisbon in training which are of common interest, establishing partnerships with several training providers so that ULisboa employees benefit from discounts on training activities that are of interest. This year, also, the NAF sought to establish its own training team, preferably made up of human resources of ULisboa. In addition to the availability of the NAF responsibility courses, employees of FCUL also attend training sessions in entities outside, for example, the INA.

5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem

5.1. Caracterização dos estudantes

5.1.1. Caracterização dos estudantes inscritos no ciclo de estudos, incluindo o seu género e idade

5.1.1.1. Por Género

5.1.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	65
Feminino / Female	35

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2.1. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	0
20-23 anos / 20-23 years	0
24-27 anos / 24-27 years	59
28 e mais anos / 28 years and more	41

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso)

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

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular do 2º ciclo	9
2º ano curricular do 2º ciclo	6
	15

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

5.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study programme's demand

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	20	20	20
N.º candidatos 1.ª opção, 1.ª fase / No. 1st option, 1st fase candidates	7	10	9
Nota mínima do último colocado na 1.ª fase / Minimum entrance mark of last accepted candidate in 1st fase	13	12	11
N.º matriculados 1.ª opção, 1.ª fase / No. 1st option, 1st fase enrolments	5	7	7
N.º total matriculados / Total no. enrolled students	5	7	7

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

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

Os estudantes do ciclo de estudos, têm tipicamente os seguintes perfis:

a) Profissionais que estão já no mercado de trabalho e pretendem aprofundar/actualizar os seus

- conhecimentos na área dos Sistemas de Informação Geográfica;*
b) Estudantes oriundos de cursos das áreas tecnológicas e engenharias, cujo principal objectivo é adquirirem competências na área da gestão de informação e desenvolvimento de aplicações informáticas de base geográfica;
c) Estudantes oriundos de cursos das áreas das geociências, cujo principal objectivo é adquirirem competências na área da análise e modelação espacial de informação geográfica;

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

Students of this study cycle, are typically students with the following profiles:

- a) Professionals who are already in the labor market and intend to deepen / update their knowledge in the field of Geographic Information Systems;*
- b) Students from courses in the technological and engineering areas, whose main objective is to acquire skills in information management and development of computer applications based on geographic data;*
- c) Students from courses in the areas of geosciences, whose main objective is to acquire skills in analysis and spatial modeling of geographic information;*

5.2. Ambientes de Ensino/Aprendizagem

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

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

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

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

There are several educational support structures in FCUL as for instance the Pedagogical Council (CP) and the Office of Counseling Psychology (GAPsi). The CP is the central coordinating board of educational activities, with the core competencies: promote, analyze and disseminate the evaluation of the teachers' performance by the students; assess complaints concerning educational failures and propose the necessary measures for their resolution. The GAPsi' main function is monitoring psychology and / or therapeutic treatment to all who find convenient to receive specialized support. The GAPsi is formed by a team of two psychologists and is open to students, teachers and nonteaching staff. The pedagogical committee for the study cycle closely monitors the cycle's pedagogical dynamics. This committee has students and the cycle's coordinator. The coordinator also serves as a bridge between other students and the study cycle's professors.

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

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

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

At the beginning of each academic year, FCUL and its departments perform receptions and information sessions for new students in view of their integration in the academic community. These sessions promote socialization among all students and introduce the teaching staff. There are also several projects related to GAPsi aiming the integration of the new students in the academic community, particularly the PAF (Program for Adaptation to College), the TU-PALOP (mentoring program for PALOP students), the PPE (Promotion Program of Study), the mentoring program for ERASMUS students and a volunteer program linked with the monitoring committee to tutoring students with Special Educational Needs. Also the students' union represents and defends the interests of the students, answering their needs of academic life developing sports activities,

cultural and recreational events in order to promote the best conditions for scientific, sporting, social and cultural life.

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

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

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

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

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

No final de cada semestre os estudantes preenchem os inquéritos pedagógicos que são posteriormente analisados pelo Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade de Ciências (NUPAGEQ). Desde 2013 existe uma plataforma de consulta dos resultados dos Inquéritos Pedagógicos que possibilita, mediante autenticação, qualquer aluno, docente ou funcionário consultar os resultados das unidades curriculares de um determinado semestre e ano letivo, na sua página pessoal. Os resultados estão disponíveis na forma de tabela de frequências, gráfico circular, gráfico de barras (ou histograma), para todas as perguntas do Inquérito. As u.c. cujos resultados dos inquéritos fiquem aquém dos objetivos são referenciadas para melhoria. O presidente de departamento, em articulação com o coordenador do curso responsável pela u.c. analisa o relatório da u.c. e demais informação disponível. Se necessário, contacta o docente responsável da u.c. e, consoante as conclusões, acordam um plano de melhoria.

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

At the end of each semester students fill the pedagogical surveys which are then analyzed by the Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade de Ciências. Since 2013 there is a platform of the results of Pedagogical surveys that enables, through authentication, any student, teacher or staff see the results of courses for a particular semester and school year, on their personal page. The results are available in the form of frequency table, pie chart, bar chart (or histogram), for all questions.

Those subjects whose survey results are unsatisfactory, are referenced for improvement. The chairman of department and the course coordinator examine the available information and if necessary, the teacher is in charge of subject is contacted to make the needed changes.

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

O Gabinete de Mobilidade, Estágios e Inserção Profissional exerce as suas competências no domínio da dinamização da mobilidade de estudantes e do pessoal de Ciências. Ao Gabinete compete a divulgação e promoção das candidaturas aos programas internacionais relevantes e incentivar o intercâmbio entre Ciências e as Universidades estrangeiras, proporcionando assim experiências internacionais enriquecedoras a estudantes, docentes e não docentes.

Cada departamento tem um ou mais Coordenadores ERASMUS/Mobilidade que acompanham os processos dos alunos Outgoing e Incoming, assegurando o reconhecimento dos planos de estudos e dos créditos ECTS. Ciências tem acordos ERASMUS com 135 instituições, em 24 países diferentes.

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

The scope of the Mobility Office is the mobility of students, teachers and staff. The Office assures this by promoting activities within European and international programs particularly in the context of mobility programs. At the same time enhances and supports the cooperation between partner Universities, providing enriching international experiences to students, teachers and staff.

In each department, one or more Erasmus/Mobility coordinator is appointed to give support to both Outgoing and

Incoming students ensuring the recognition of the study plans and ECTS credits. FCULisboa has ERASMUS agreements with 135 institutions in 24 different countries.

6. Processos

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

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

No enquadramento definido pelos objectivos gerais enunciados em 1.1, os estudantes, ao longo da sua formação, adquirem um conjunto de competências, nomeadamente para: i) Desenvolver e dominar as técnicas e as metodologias de aquisição e representação de informação geográfica; ii) Dominar os processos e ferramentas utilizados para a modelação, armazenamento, gestão e acesso da informação geográfica; iii) Aplicar e desenvolver estratégias e metodologias para exploração da informação e extração do conhecimento adequados à análise de fenómenos geográficos. O sucesso na aquisição destas competências é testado nas avaliações efectuadas nas diferentes unidades curriculares e, em última análise, durante a sua dissertação/Projeto.

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

Within the framework defined by the general objectives set out in 1.1, students throughout this study cycle, acquire a set of skills, in particular to: i) Develop techniques and methodologies of acquisition and representation of geographic information; ii) Overcome the processes and tools used for modeling, storage, management and access of geographic information; iii) implement and develop strategies and methodologies for the exploitation of information and extraction of knowledge appropriate to the analysis of geographic phenomena. Successful acquisition of these skills is tested with the assessments performed in different courses and, ultimately, in their dissertation / project.

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

Anualmente, aquando da discussão e aprovação do relatório anual do Departamento de Engenharia Geográfica Geofísica e Energia, estas questões são discutidas em Conselho de Departamento. Sempre que essa discussão suscita uma necessidade de revisão curricular, é criada uma comissão formada por um grupo mais restrito de docentes que, em conjunto com a coordenação do curso, propõe as alterações consideradas necessárias. Estas propostas são veiculadas para os órgãos competentes. Neste contexto deve ainda ser recordado o mecanismo de avaliação da satisfação dos estudantes anteriormente referido (5.2.4) que tem estado frequentemente na base de pequenas alterações efectuadas ao plano de estudos.

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

Every year, during the discussion and approval of the annual report of the Geographical Engineering, Geophysics and Energy Department, these issues are discussed in the Council of Department. Whenever this discussion raises a need for curriculum revision, a committee formed by a smaller group of teachers is created. These group, together with the course coordinator, propose changes considered to be necessary. These proposals are sent to the competent bodies. In this context it should also be remembered the mechanism for assessing student satisfaction already mentioned (5.2.4) which has often been in the base of small adjustments made to the program structure.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa X - Dissertação/Projecto de SIG / Dissertation / Project GIS

6.2.1.1. Unidade curricular:

Dissertação/Projecto de SIG / Dissertation / Project GIS

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

Cristina Maria Sousa Catita - 0h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Esta UC prevê a realização de um projecto individual de natureza científica/tecnológica, sujeito à aceitação da comissão científica do mestrado, que comprove as competências do aluno na área das tecnologias de informação geográfica. O trabalho pode ser realizado internamente no DEGGE, ou numa instituição externa, empresa pública ou privada podendo ser do tipo dissertação, projeto ou estágio. A dissertação pressupõe a exposição e discussão de um problema de natureza científica, havendo uma análise crítica sob uma perspectiva original, e sugerindo ou desenvolvendo soluções inovadoras. O projecto pressupõe a resolução de um problema com uma solução eficaz, compreendendo as várias fases de planeamento: análise, proposta metodológica, implementação, e validação das soluções. O estágio, pressupõe o envolvimento do aluno na infraestrutura de uma instituição externa, empresa pública ou privada, participando e contribuindo para a melhoria das soluções da mesma.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to produce an individual scientific/technological project, accepted by the Scientific Committee of the Master, that proves the skills of the student in the field of geographic information technologies. The work program can be done internally in DEGGE, or an institution, public or private company. This course may result in a dissertation, a project or a professional internship. The dissertation requires the presentation and discussion of a scientific issue where student must show a critical analysis of a problem, suggesting or developing innovative solutions. The project involves the resolution of a problem with an effective solution, comprising several stages of planning: analysis, methodologies, implementation and validation. The professional internship, requires student involvement in the infrastructure of an external institution, public or private undertaking, participating and contributing to the improvement of their solutions.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A unidade curricular de Dissertação/Projeto/Estágio deve proporcionar aos seus alunos contacto com o processo de elaboração de trabalhos de natureza científica ou com a realidade da concretização de projetos de desenvolvimento na área da informação geográfica no mundo empresarial. Dependendo da natureza do trabalho, o aluno terá contacto com documentação científica ou técnica, deverá analisar um problema de várias perspectivas, desenhar e implementar uma solução inovadora, avaliar os resultados, e apresentá-los quer sob a forma de um relatório, quer sob a forma de uma apresentação oral.

6.2.1.5. Syllabus:

The curricular unit Dissertation / Project / Internship must provide their students contact with the scientific workelaboration process or with the reality of projects development in the fields of engineering in the business world. Depending on the nature of the work, students will have contact with scientific or technical documentation, should analyze issues from multiple perspectives, design and implement an innovative solution, evaluate the results and present them either in the form of a report or in the form of an oral presentation.

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

Esta unidade curricular visa proporcionar aos alunos a orientação adequada para intervir no seu contexto profissional e também garantir a aquisição de competências que permitam uma aprendizagem ao longo da vida de um modo fundamentalmente autoorientado e autónomo.

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

This curricular unit aims to provide students with the proper guidance to intervene in their professional context and also ensure the acquisition of competencies that allow a lifelong learning in a selforiented and independent way.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Cada aluno é acompanhado permanentemente por um orientador interno, e nos casos dos alunos que realizam o seu trabalho numa instituição externa por um co-orientador dessa instituição. Os orientadores examinam o progresso do trabalho, oferecendo aconselhamento quer científico, quer técnico, orientando dessa forma a evolução do trabalho e aferindo a capacidade de decisão e autonomia evidenciadas pelo aluno. A avaliação é realizada numa discussão pública da dissertação ou relatório de projecto tendo em conta: - Capacidades técnicas reveladas; - Capacidade de aprendizagem de novas técnicas; - Autonomia e iniciativa; - Qualidade do trabalho final; - Capacidade de enquadrar o que aprendeu numa visão mais abrangente; - Capacidade de integração no ambiente de trabalho; - Capacidade de trabalhar em equipa; - Qualidade do relatório final - Qualidade da apresentação oral; - Desempenho durante a discussão.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Each student is permanently accompanied by an internal supervisor, and in the case of students who perform

their work in a external institution for a cosupervisor of that institution. The supervisors examine the progress of the work, offering advice whether scientific or technical, thus guiding the progress of work and measuring the decision capacity and autonomy evidenced by the student. The evaluation of this UC is carried out in a public discussion of a dissertation or project report taking into account: - Technical capabilities revealed; - Learning ability of new techniques; - Autonomy and initiative; - The final work quality; - Ability to frame what you have learned a broader view; - Integration capacity in the workplace; - Ability to work in a team; - Final Report Quality - Quality of the oral presentation; - Performance during the discussion.

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

Ao longo do periodo de realização do trabalho de Dissertação/Projeto/Estágio, os alunos reunem quinzenalmente com os restantes colegas que se encontram a desenvolver o seu trabalho final de mestrado, onde terão que realizar uma apresentação do progresso do trabalho. As reuniões são organizadas pela coordenação do mestrado, e os supervisores estão presentes sempre que se justifique. Este método de acompanhamento permite garantir que o trabalho final de Dissertação/Projeto/Estágio do aluno progride positivamente e apresenta maior probabilidade de ser concluído com sucesso no tempo limite de entrega do relatório final, o qual é sempre validado pelos orientadores antes da entrega definitiva.

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

Throughout the period of the Master's final project, students gather every two weeks with other colleagues who are developing their final projects of master's degree, to make a presentation of their work progress. Meetings are organized by master coordination, and supervisors are present when it is required. This method ensures that the final work of the students progresses positively and is more likely to be concluded successfully in the delivery timeout of the final report, which is always validated by supervisors before final delivery.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia a adotar será reunida pelo aluno de acordo com o tema da sua Dissertação/Projeto/Estágio e validada pelo orientador do trabalho.

Mapa X - Ciências e Sistemas de Informação Geográfica / Geographic Information Systems and Science

6.2.1.1. Unidade curricular:

Ciências e Sistemas de Informação Geográfica / Geographic Information Systems and Science

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

Cristina Maria Sousa Catita - 84h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Na unidade curricular (UC) de Ciências e Sistemas de Informação Geográfica (CSIG) Pretende-se que os alunos adquiram fundamentos básicos para: desenvolver e dominar as técnicas e as metodologias de aquisição e representação de informação espacial georreferenciada; dominar os processos e ferramentas utilizados para a modelação, armazenamento, gestão e acesso da informação georreferenciada; aplicar e desenvolver estratégias e metodologias para exploração da informação e extração do conhecimento adequados à análise de fenómenos geoespaciais;

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective of this course (UC) 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;

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Na UC de CSIG os alunos aprendem os conceitos básicos relacionados com a aquisição, representação e a análise de informação geográfica representada por diferentes estruturas de dados (vectorial e raster). A UC tem uma forte componente prática na qual os alunos são incentivados a demonstrar os seus conhecimentos usando ferramentas computacionais Comerciais e Gratuitas de Código Aberto de SIG onde preferencialmente devem executar os exercícios de laboratório. A realização de um projecto final para a resolução de um problema de natureza geográfica reforça as competências dos estudantes nesta área.

6.2.1.5. Syllabus:

In the course of Science and Geographic Information Systems (SGIS) students learn the basic concepts related to the acquisition, representation and analysis of geographic information represented with different geometric structures (vector and raster). The course has a strong practical component in which students are encouraged to demonstrate their knowledge using appropriate GIS software (Commercial and Free and Open Source) which preferably should be used to perform the lab exercises. The final GIS project improves students' skills in this area.

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

Os conteudos programáticos da unidade curricular são organizados sequencialmente de forma a permitir ao aluno adquirir os conceitos teóricos e subjacentes à aquisição, representação e análise da informação geográfica. Combinando esta componente com a prática laboratorial, o aluno adquire os conhecimentos técnicos necessários para a implementação e resolução de problemas práticos de natureza geográfica, explorando as tecnologias (software e hardware) disponíveis para a sua concretização, cumprindo desta forma os objectivos propostos para a aprendizagem da Ciéncia e dos Sistemas de Informação Geográfica.

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

The topics of this course are sequentially arranged to allow the students acquire the theoretical aspects of acquisition, representation and analysis of geographic information. Combining this component with laboratory exercises, the students acquire the necessary knowledge for the implementation of practical problems of geographic nature. In addition, the exploration of GIS technologies (software and hardware) available for its implementation fulfilling the goals of the course.

6.2.1.7. 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 individual que abarque as várias fases de um projecto SIG no seu todo, com apresentação pública e discussão oral dos resultados desse projecto. A avaliação da UC baseia-se nos seguintes elementos: 1. Exame final teórico - 50% 2. Projecto final prático (individual) - 50%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The methodology applied is based on a transmission of theoretical knowledge associated to the study of practical case studies. In addition, the practical project (individual) reinforce the practical nature of this course. To provide experience to the students, the final project has public presentation and public discussion. This UC has 2 elements of evaluation: 1. Theoretical exam - 50% 2. Practical project (individual)- 50%

6.2.1.8. 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.

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

Teaching methodologies are consistent with the objectives of the course, since they seek to combine the theoretical concepts underlying the representation and analysis of geographic information with the technologies available to achieve them. In particular, the strong laboratory training of this course allows students to acquire the technical knowledge necessary to implement and to solve practical problems of a geographical nature.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Burroughs, P.P. e McDonnel, R.A. 1998, *Principles of GIS*, Oxford University Press, pp. 299
2. David J. Maguire, Michael F Goodchild e David W Rhind ;*Geographical Information Systems and Science.*, Wiley, 20053.
- Longley et al. (2001) : *Geographical Information Systems and Science*, John Wiley & Sons, LTD4. Matos, J.L. (2001) : *Fundamentos da Informação Geográfica*, Lidel.

Mapa X - Fundamentos de Programação / Programming Fundamentals

6.2.1.1. Unidade curricular:

Fundamentos de Programação / Programming Fundamentals

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*António Manuel Horta Branco - 70h***6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:***Steven James Neale - 21h***6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Os objectivos desta disciplina são de dotar os alunos da capacidade de programar numa linguagem orientada por objectos, Python, de modo a conseguirem usá-la como uma ferramenta para programar soluções para pequenos problemas. Mais informação em: <http://mocho.di.fc.ul.pt/p/fp>***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***The goals of this course are to provide the students with the skills to program in an object oriented language, Python, in a way to enable them to use it as a tool to program solutions to small problems. More information in: <http://mocho.di.fc.ul.pt/p/fp>***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***Introdução às linguagens de programação e à programação em linguagem Python em particular. Variáveis de tipos primitivos e de algumas classes simples. Vetores (arrays). Estruturas de controlo. Leitura e escrita de ficheiros de texto. Boas práticas genéricas de programação em linguagens orientadas por objetos***6.2.1.5. Syllabus:***Introduction to programming languages and to Python programming in particular. Variables of primitive data types and of some simple classes. Arrays Control structures. Reading and writing of text files. General good programming practices in object oriented languages***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.***São apresentados os conteúdos mais importantes para se poder atingir autonomia na programação em Python. O programa teórico cobre os aspetos básicos da programação, com instânciação na linguagem Python, o que assegura a possibilidade de aquisição de um conhecimento suficiente para a realização autónoma de pequenos projetos de programação. Há a preocupação de tratar a escrita e a leitura de ficheiros, optando-se pela forma mais simples, que é a de ficheiros de texto, o que permite a realização de programas para o tratamento de grandes quantidades de dados. As propostas de exercícios de programação elementares, de aula para aula, fomentam o desenvolvimento da capacidade de programação autónoma, que se considera um objetivo fundamental da disciplina.***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.***The fundamental matters of Java are presented in order for the students to obtain autonomy in writing programs. The theoretical contents cover the generic basic aspects of programming, instantiated in Python language. This assures the possibility of acquiring enough knowledge for autonomous realization of small programming projects in this language. There is a concern in covering reading and writing of files, taking an option for its simplest form as text files. This allows to write programs to treat large amounts of data. The proposal of simple programming exercises every week fosters the development of an autonomous programming capability, which is considered a fundamental objective of this course.***6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Exposição de matérias, nas aulas teóricas. Orientação na programação de soluções para pequenos problemas e análise e discussão de soluções, nas aulas práticas. Trabalhos de Laboratório e Teste: 20% na avaliação de trabalhos nas aulas de laboratório. As avaliações ocorrem numa qualquer semana sem aviso prévio. Projecto de programação: 30%. Haverá uma discussão oral sobre o projecto a realizar em grupo de dois elementos. Exame final: 50%***6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):***Lecturing of new subjects, in theoretical classes. Guidance in programming solutions for simple problems and analysis and discussion of solutions, in practical classes. Laboratory assignments and test: 20% from programming exercises in laboratory classes. The assignments may take place in any week without prior notice. Programming project: 30%. There is a final discussion of the project to be done in group of two elements. Final exam: 50%***6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade**

curricular.

Os conteúdos programáticos centram-se no conhecimento de uma linguagem de programação e no objetivo de poder resolver pequenos problemas de programação nessa linguagem. Daí que se considere importante haver uma componente forte de trabalho prático, quer apoiado, nas aulas teórico-práticas, quer autónomo em exercícios para resolver fora das aulas. Esta importância tem, naturalmente, de se traduzir num peso elevado desse elemento de avaliação. Os alunos desta disciplina são de cursos de mestrado não informáticos e habitualmente não têm qualquer formação em programação. Consequentemente as matérias sendo de um teor tecnológico e abstrato aconselham uma exposição teórica. A programação de um dispositivo como um computador, requer um cuidado com detalhes, desde a sintaxe do programa até à sua organização e eficiência, que são salientados na exposição teórica e em exemplos apresentados.

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

The course program contents focus the knowledge of a programming language and the goal of obtaining skills to solve small programming problems in that language. Therefore it is considered important to have a strong component of practical work either supported in the classroom or autonomous in exercises to solve outside the classroom. Consequently this importance has to be translated in a high weight of the practical evaluation element. Students of this course are from MSc programs not in computer science and usually do not have any formation in programming. Therefore the matters having a theoretical and abstract character require a solid theoretical presentation. The programming of a device such as a computer also demands care with details from syntax to program organization and efficiency, which are aspects stressed in the theoretical lectures and in the examples there presented. Matters being new point to the need of a theoretical presentation where also pitfalls are presented, namely those that result from specific features of devices such as sensors or actuators in interaction with a physical non-structured environment.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Introduction to Computation and Programming Using Python. John V. Guttag. The MIT Press, 2013.

Mapa X - Gestão de Projectos / Project Management

6.2.1.1. Unidade curricular:

Gestão de Projectos / Project Management

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

André Osório E Cruz De Azerêdo Falcão - 70h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Procura-se que o aluno tenha uma exposição a toda a área de gestão e planeamento de projectos, de acordo com os standards internacionais (PMI). Espera-se como resultado que os alunos aprovados tenham as competências correspondentes o primeiro passo do processo de certificação de um Gestor de Projectos (PMI). As competências a desenvolver prendem-se com a consciência dos grandes desafios da gestão e planeamento de projectos e o conhecimento, consolidado na prática e na teoria, das aproximações e métodos principais de planeamento e controlo de projectos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course aims at exposing students to the various topics of project management and planning. It builds on international standards (PMI) and as a result is expected that students are able to get the equivalent to the introductory course of a PMI Project Manager certification. The competences to develop in students are related with the awareness to the main problems of project management and planning and the knowledge, consolidated in theory and practice, of the main approaches and methods of project planning and control.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Introduzem-se os seguintes assuntos, abordados sequencialmente ao longo do curso: *O trabalho de gestão de projectos: o gestor, a equipa e a organização; *A selecção de projectos: métodos quantitativos e qualitativos; Introdução à análise financeira; *Planeamento de projectos: divisão de trabalho; orçamentação, cálculo de custos e incerteza; calendarização e ajustes temporais; Alocação de recursos e distribuição de recursos escassos; Indicadores e critérios de avaliação; Gestão de risco; Replaneamento de planos de projectos; *Gestão de projectos: controlo, monitorização e avaliação de projectos; relatórios, sistemas de controlo, reuniões e auditorias; conclusão e fecho de projectos; *Ferramentas para a gestão e planeamento de projectos; *Casos reais de gestão de projectos.*

6.2.1.5. Syllabus:

*The following topics are introduced: * The work of a project manager: the manager, the teams and the organization. *The selection of projects: quantitative and qualitative methods; Introduction to financial analysis. * Planning projects: division of work; budgeting costs and uncertainty; scheduling and time crashing; resource allocation and redistribution of scarce resources; indicators and evaluation criteria; risk management. Re-planning the project plans. * Managing projects: control, monitoring and evaluation; reports, control systems, meetings, and audits; closing projects * Tools for project management and planning. * Real cases of project management.*

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

Os conteúdos programáticos estão alinhados com os objectivos na medida em que o estão inúmeras versões da disciplina leccionadas nas mais variadas universidades do mundo. Podem também suportar-se na evidência de sucesso avaliada em edições anteriores da disciplina.

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

The program content is aligned with the course objectives in coherence with the innumerable versions of courses on the same topic that are taught throughout the world. Moreover, the evidence of previous editions of the course and the knowledge acquired by students and assessed a posteriori indicates that the alignment is consistent.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição e discussão de matéria nas aulas teóricas e teórico-práticas. Acompanhamento e discussão dos exercícios práticos, do trabalho com as ferramentas computacionais e do projecto a elaborar com os alunos nas aulas teórico-práticas e em horários de apoio. Na elaboração do projecto é incentivada a criatividade, o trabalho em equipa e o empreendedorismo na proximidade com o mundo real – os projectos devem almejar a viabilidade financeira. A avaliação é composta por um exame final (50%), individual, e um projecto em grupo (50%). O último tem como entrega final um plano de projecto completo.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation, explanation and discussion of theoretical concepts during theoretical and theoretical-practical classes. Monitoring and discussion of exercises, of the work with computing tools, and of the project in theoretical-practical and support classes. For the project, students are encouraged to be creative, work in teams, and be entrepreneur in the proximity with the real world – projects should seek financial viability. Evaluation is composed of an Exam (50%), individual, and a group assignment/project (50%). The latter has as a final deliverable a complete project plan.

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

As metodologias de ensino estão alinhadas com os objectivos na medida em que o estão inúmeras versões da disciplina leccionadas nas mais variadas universidades do mundo. Podem também suportar-se na evidência de sucesso avaliada em edições anteriores da disciplina.

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

The adopted teaching methodologies are aligned with the course objectives in coherence with the innumerable versions of courses on the same topic that are taught throughout the world. Moreover, the evidence of previous editions of the course and the knowledge acquired by students and assessed a posteriori indicates that the alignment is consistent.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Mantel, SJ, Meredith, J, Shafer, SM, Sutton, MM, 2005 Project Management in Practice. 2nd Edition John Wiley and Sons. ISBN:0-471-22965-2

Mapa X - Introdução às Bases de Dados / Introduction to Databases**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Introdução às Bases de Dados / Introduction to Databases

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

Carlos Jorge Da Conceição Teixeira - 70h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Conhecer os fundamentos dos sistemas de gestão de bases de dados, por forma a desenvolver e gerir base de dados relacionais do mundo real.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Know the principles of relational database management systems, in order to develop and manage a real-world relational databases.

6.2.1.5. 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

6.2.1.5. Syllabus:

- Overview of DataBase Management Systems - Conceptual Database Design - Logical Database Design - DBMS queries - Database Application Development - Overview of Transaction Management

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

Os conteúdos programáticos indicados são os que se consideram determinantes para que os alunos aprendam os conceitos para desenvolverem e gerirem bases de dados relacionais do mundo real.

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

The syllabus includes topics considered crucial for students to be able to develop and manage a real-world relational databases.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Métodos expositivo, demonstrativo e activo-participativo. Exame e Projecto

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expositive, demonstrative, and active-participative methods. Exam and Project

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

As metodologias de ensino estão alinhadas com os objectivos na medida em que o estão inúmeras versões da disciplina leccionadas nas mais variadas universidades do mundo. Podem também suportar-se na evidência de sucesso avaliada em edições anteriores da disciplina.

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

The adopted teaching methodologies are aligned with the course objectives in coherence with the innumerable versions of courses on the same topic that are taught throughout the world. Moreover, the evidence of previous editions of the course and the knowledge acquired by students and assessed a posteriori indicates that the alignment is consistent.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

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

Mapa X - Modelação 3D Urbana / 3D City Modelling**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Modelação 3D Urbana / 3D City Modelling

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

Paula Maria Ferreira De Sousa Cruz Redweik - 56h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

O estudante deverá apreender a problemática da extensão da modelação do mundo real a 2D (realizado pela cartografia e SIG) para 3D, o que se reveste de especial relevância em meios urbanos devido ao seu característico desenvolvimento vertical, tanto acima como abaixo do solo. O estudante deverá tomar contacto com várias técnicas de aquisição de dados e de modelação 3D de objetos urbanos. O estudante deverá ser capaz de planear a execução de modelos 3D urbanos espaço-semânticos de acordo com o objectivo a que se destinam, realizar um protótipo e explorar as suas capacidades semânticas em ambientes SIG para resolução de problemas concretos de planeamento a vários níveis.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The student should understand the problem of extending the modeling of the real-world in 2D (performed by mapping and GIS) to 3D, which is of particular importance in urban areas due to their characteristic vertical development, both above and below ground. The student should make contact with various techniques for data acquisition and modeling of 3D urban objects. The student should be able to plan the implementation of spatial and semantic 3D urban models according to the intended purpose, make a prototype and explore its semantic capabilities in GIS environments for solving specific planning tasks at various levels.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Definição e aplicações. Aquisição de dados para modelos 3D urbanos. Modelação 3D geométrica e semântica. Estruturas de dados 3D. Sistemas de Gestão de Bases de Dados 3D. Topologia 3D. Análise Espacial em 3D. Integração de dados 3D (geometria e semântica) em Sistemas de Informação Geográfica.

6.2.1.5. Syllabus:

Definition and applications. Data Acquisition for 3D urban models. 3D geometric and semantic modelling. Data Structures in 3D. Database Management Systems 3D. 3D topology. Spatial Analysis in 3D. Integrating 3D data (geometry and semantics) in Geographic Information Systems.

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

Iniciando o programa da componente teórica com a definição de um Modelo 3D Urbano (M3DU) e estabelecendo o paralelismo com noções conhecidas do aluno a nível da Cartografia e do SIG a 2D, pretende-se fazer o enquadramento da nova matéria em conceitos já dominados pelo aluno e realçar as diferenças e as mais-valias. O estudo do processo de produção de um M3DU analisando todos os seus passos e variações consoante a aplicação a que se destina, tem como objetivo a capacitação do aluno para o planeamento geral desse processo de uma perspetiva técnica e económica. Optou-se pela introdução do padrão de codificação 3D CityGML por este se ter entretanto declarado standard pela OGC para a geração, atualização e interoperabilidade de M3DUs. Na componente teórico-prática, a introdução à modelação procedural habilita o aluno para a geração de um M3DU de acordo com as especificações exigidas pelo cliente e respetiva publicação na web pronto a ser consultado.

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

Starting the syllabus with the definition of a 3D Urban Model (M3DU) and establishing a parallel with known notions of the student within the Cartography and GIS 2D it is intended to frame the new matter by concepts already dominated by the student and highlight the differences and advantages. The study of the production process of a M3DU, analyzing all its steps and variations depending on the objective, aims at training the student for the general planning of this process from a technical and economic perspective. We opted for the introduction of standard 3D CityGML Encoding for this has been declared by the OGC a standard for generating, updating and interchanging 3D CityModels. In theoretical - practical component, the introduction of procedural modeling enables the student to generate a M3DU according to the specifications required by the customer and their publication on the web ready to be queried.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino da componente teórica é presencial e consiste em aulas expositivas da matéria com análise de exemplos sempre que se justifique para uma melhor compreensão dos conteúdos. A componente teórico-prática é inteiramente experimental com recurso a computador após a transmissão inicial de conceitos básicos. A avaliação consiste em duas partes: - um exame sobre a teoria, cuja nota mínima para aprovação é de 10 e que pesa 50% na nota final. - um projeto prático com apresentação final, cuja nota mínima para aprovação é de 10 e que pesa 50% na nota final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical teaching is in the classroom and consists of lectures of matter with examples whenever

appropriate to a better understanding of the contents. The theoretical-practical component is entirely experimental with use of computers after the transmission of basic concepts. The evaluation consists of two parts: - an examination of the theory, the minimum passing grade is 10 and weighs 50% of the final grade.

- A practical project with final presentation, with a minimum passing grade is 10 and weighs 50% of the final grade.

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

O ensino da componente teórica é presencial e consiste em aulas expositivas da matéria com análise de exemplos sempre que se justifique para uma melhor compreensão dos conteúdos. Apesar do carácter expositivo, os alunos são convidados a intervir no caso de haver dúvidas ou quando for pertinente enriquecer as aulas com exemplos provenientes da experiência profissional de cada um. Deste modo, pretende-se motivar os alunos para o domínio da matéria relacionando-a constantemente com situações quotidianas na profissão e apresentando os caminhos que têm sido usados para a solução. A componente prática é inteiramente laboratorial em laboratório de computadores equipados com o software CityEngine e ArcGIS (ESRI). Depois de lhe serem transmitidas noções básicas de modelação procedural o aluno passa por todas as fases da modelação 3D urbana gerando um modelo de um quarteirão de uma cidade real. Os dados base, restituídos fotogrametricamente de fotografia aérea são na maior parte dos casos também produzidos pelo aluno em disciplinas precedentes. As texturas para as fachadas são adquiridas em trabalho de campo, bem como alguns dados de atributos não geométricos. O aluno aprende ainda a organizar uma base de dados geográfica de modo a permitir pesquisas ao modelo 3D urbano após publicação deste na web. Deste modo o aluno toma contacto com dois tipos de codificação da informação geométrico-semântica 3D urbana e aprende na prática como modelar eficazmente grandes quantidades de objetos através da modelação procedural.

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

The theoretical teaching is in the classroom and consists of lectures with examples whenever appropriate to a better understanding of the contents. Despite the exposure nature of the lectures, students are asked to intervene in case of questions or when appropriate enrich lessons with examples from the experience of each. Thus, we intend to motivate students to the matters relating them constantly with everyday professional situations and presenting the ways that have been used for the solution. The practical component is entirely spent in the computer lab equipped with CityEngine and ArcGIS software (ESRI). After him being transmitted basics of procedural modeling the student goes through all stages of urban 3D modeling generating a model of a block from a real city. The basic data, photogrammetrically obtained from aerial photography, are in most cases also produced by students in previous courses. The textures to the facades are acquired in field work as well as some data of not geometric attributes. The student also learns to organize a geographic database to enable queries to the 3D urban model after publication of this on the web. Thus the student makes contact with two types of coding of geometric-semantic information for 3D urban models and learn in practice how to effectively model large amounts of objects through the procedural modeling.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Spatial Data Modelling for 3D GIS Abdul-Rahman, Alias, Pilouk, Morakot, 2008 SPRINGER • Progress and New Trends in 3D Geoinformation Sciences Jacynthe Pouliot, Sylvie Daniel, Frédéric Hubert, Alborz Zamyadi, 2013, SPRINGER

Mapa X - Processamento Digital de Imagem / Digital Image Processing

6.2.1.1. Unidade curricular:

Processamento Digital de Imagem / Digital Image Processing

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

Fernando Jorge De Albuquerque Pina Soares - 56h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Nesta Unidade Curricular o aluno adquirirá um conhecimento abrangente acerca do funcionamento e propósito de variadas técnicas de análise, processamento e segmentação de imagens digitais. O aluno adquirirá ainda competências para realizar desenvolvimento computacional para tarefas de extração de informação quantitativa e qualitativa a partir de imagens digitais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this Course the student will acquire a wide knowledge about the functioning and purpose of several digital image techniques of analysis, processing and segmentation. The student will also acquire computational programming skills to perform quantitative and qualitative extraction of information from digital images.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução. Imagens Digitais. Operações elementares. Operações de realce. Ruído. Filtragem no domínio espacial. Filtragem no domínio das frequências. Morfologia matemática binária. Morfologia matemática numérica. Segmentação.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction. Digital Imaging. Elementary operations. Image enhancement operations. Noise. Filtering in the spatial domain. Filtering in the frequency domain. Binary mathematical morphology. Grey-level mathematical morphology. Segmentation.

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

Os objetivos da unidade curricular visam dotar o aluno de competências na área do Processamento Digital de Imagem (PDI). São estudados os princípios inerentes à representação das imagens digitais, operações aritméticas e lógicas elementares, realce das imagens através do seu histograma, operadores de filtragem espacial e filtragem de Fourier. É estudada a teoria da Morfologia Matemática aplicada ao PDI nos contextos binário e numérico. São introduzidas técnicas de segmentação baseadas em regiões (Region Growing/Splitting e Split-and-Merge) e baseadas em transições (Canny Edge Detector). Nas aulas práticas, o aluno será encorajado a desenvolver totalmente ou parcialmente, em Matlab, as metodologias sugeridas nas aulas teóricas. Os conteúdos programáticos correspondem a um perfil de formação horizontal de PDI conferindo ao aluno treino e aptidão para organizar e utilizar as técnicas que melhor respondam às necessidades do trabalho específico a desenvolver nesse contexto

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

The objectives of the course are designed to equip the student with skills in Digital Image Processing (DIP). The image representation principles are studied, followed by elementary arithmetic and logical operations, enhancement of images through its histogram manipulation, spatial filtering operators and Fourier filtering. The theory of Mathematical Morphology applied to DIP in binary and numeric contexts is studied. Region-based segmentation techniques are introduced (Growing Region / Splitting and Split-and-Merge) and also based on transitions (Canny Edge Detector). In practical classes, students will be encouraged to develop fully or in part, in Matlab, the methodologies suggested in the lectures. The contents correspond to a profile of horizontal formation in DIP giving the student training and ability to organize and use the techniques that best address the needs of the specific work to be done in this context.

6.2.1.7. 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 e desenvolvimento. Avaliação por exame prático e projecto prático. NOTA FINAL : $0.7 \times E + 0.3 \times PE$: classificação no exame teórico. P : classificação referente ao projecto prático.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classroom lectures with oral presentation of the topics supported by audio-visual means. In practical classes are solved practical exercises on topics covered in lectures using image processing software and development. Evaluation by practical examination and practical project. FINAL GRADE : $0.7 \times 0.3 \times E + PE$: classification of the theory exam. A : classification referring to practical project.

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

As técnicas de processamento digital de imagem são hoje em dia largamente usadas em muitos domínios de aplicação, quer no ramo profissional, quer no ramo da investigação científica. O contacto com dispositivos de aquisição de imagens ou qualquer aplicação informática que recorra a dados-imagem como fonte de informação obriga ao conhecimento médio das ferramentas de processamento numérico disponíveis para o processamento desses dados. Nesta Unidade Curricular privilegia-se o entendimento conceptual de tais técnicas de processamento, ao invés da mera utilização das opções pré-programadas existentes em aplicações comerciais de processamento de imagem. Assim, os alunos são encorajados, sempre que possível, a programar computacionalmente os algoritmos e metodologias propostas. Usa-se a aplicação MATLAB para esse efeito. Desta forma, os alunos adquirem uma compreensão firme acerca das "tarefas escondidas" associadas aos conceitos gerais de manipulação de imagens digitais, assim como um conhecimento sólido de quais as opções metodológicas que conduzem a resultados de visualização e interpretação adequados aos objetivos de trabalho. Em conclusão, as metodologias de ensino foram pensadas e incorporadas na prática regular do ensino por forma a poder alcançar os objetivos propostos da disciplina.

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

The digital image processing techniques are nowadays widely used in many fields of application, either in the occupational field or in scientific research branch. Contact with image acquisition devices or any computer application that refer to data-image as a source of information forces the average knowledge of numerical processing tools available for processing these data. This Course emphasis is the conceptual understanding of such processing techniques, rather than the mere use of preprogrammed options existing in image processing commercial applications. Thus, students are encouraged, whenever possible, to program the algorithms and methods proposed using computer programming. In this way, students acquire a firm understanding of the "hidden procedures" linked to the general concepts of digital image manipulation, as well as a solid understanding of what are the methodological choices that lead to displaying results and interpretation appropriate to the work objectives. In conclusion, the teaching methodologies were designed and incorporated into the regular teaching practice in order to be able to achieve the goals of the discipline.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Castleman , K. R., Digital Image Processing , Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632, 1996. Heijden , F. van der , Image Based Measurement Systems – Object Recognition and Parameter Estimation, John Wiley & sons, Ltd, Chichester , England, 1994. Jain, A. K., Fundamentals of Digital Image Processing, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632, 1989. Soille , P., Morphological Image Analysis – Principles and Applications, Springer- Verlag Berlin Heidelberg, Germany, 1999.

Mapa X - Programação Por Objectos / Object Oriented Programming

6.2.1.1. Unidade curricular:

Programação Por Objectos / Object Oriented Programming

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

Eduardo Resende Brandão Marques - 49h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Pretende-se que o aluno adquira os conceitos e as técnicas fundamentais da programação centrada em objectos, com ênfase na abstracção em classes, herança, polimorfismo e exceções; pretende-se igualmente que o aluno aprenda a manusear a linguagem de programação Java.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

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.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- Noção de classe e objecto no paradigma orientado-a-objectos, instanciados na linguagem de programação Java. - Herança de tipos, polimorfismo, exceções, e tipos genéricos. - Introdução à modelação e desenho de classes usando UML. - Desenho por contrato: 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, reflecção, serialização.

6.2.1.5. 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.

6.2.1.6. 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-objectos. Este conteúdo inicial da cadeira permitirá abordar os restantes aspectos fundamentais como a modelação e design de classes, o desenho por contrato, e o uso de componente standard em bibliotecas de código orientado-

a-objects.

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

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.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas de exposição da matéria e aulas teórico-práticas de resolução de exercícios em ambiente de laboratório. Trabalhos práticos de programação: 6 valores * Exame final: 14 valores*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and practical exercises in a computer laboratory environment. Programming projects: 6 points * Final exam: 14 points*

6.2.1.8. 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.

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

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

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 X - Projecto de Informação Geográfica / Geographic Information Project

6.2.1.1. Unidade curricular:

Projecto de Informação Geográfica / Geographic Information Project

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

João Carlos Da Costa Catalão Fernandes - 28h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Dotar os alunos de competências para desenvolvimento e implementação de um projecto de informação geográfica, incluindo a sua concepção, implementação e representação normalizada de informação geográfica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Provide the students with competencies for development and implementation of a geographic information project, including its design, implementation and normalized representation of geographical information.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A disciplina de Projecto em Informação Geográfica é uma disciplina de Projecto na qual os alunos são convidados a implementar um projecto na temática da Informação Geográfica. O Projecto deverá ser centrado no desenvolvimento de uma aplicação na área das tecnologias da informação geográfica ou geodesia. A cada duas semanas será feita uma apresentação do trabalho desenvolvido seguido de discussão entre todos os alunos.

6.2.1.5. Syllabus:

Development of a project in the Geographic Information area. 1. Alqueva dam impact analysis of land use in the Alentejo and the spatial distribution of population.

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

Esta unidade curricular visa proporcionar aos alunos a orientação adequada para intervir no seu contexto profissional e também garantir a aquisição de competências que permitam uma aprendizagem ao longo da vida de um modo fundamentalmente auto-orientado e autónomo.

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

This curricular unit aims to provide students with the proper guidance to intervene in their professional context and also ensure the acquisition of competencies that allow a life-long learning in a self-oriented and independent way.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os alunos são convidados a presentar o progresso do seu trabalho nas 2 horas de aula semanal. Os trabalhos realizados por cada aluno são discutidos por toda a turma, comentando e propondo soluções para os problemas apresentados. O professor examina o progresso do trabalho, oferecendo aconselhamento quer científico, quer técnico, e afere a capacidade de tomada de decisão e autonomia evidenciadas pelo aluno. A avaliação é efectuada com base no relatório do projecto realizado e na sua apresentação e discussão publica.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The students are invited to present the work progress during the class. The teacher examine the progress of the work, offering scientific or technical advice, and measure the decision making capability and autonomy evidenced by the student.written report

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

Esta unidade curricular visa proporcionar aos alunos a orientação adequada para intervir no seu contexto profissional e também garantir a aquisição de competências que permitam uma aprendizagem ao longo da vida de um modo fundamentalmente auto-orientado e autónomo.

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

This curricular unit aims to provide students with the proper guidance to intervene in their professional context and also ensure the acquisition of competencies that allow a life-long learning in a self-oriented and independent way

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

n/a

Mapa X - Prospecção e Descoberta da Informação / Data Mining and Knowledge Discovery

6.2.1.1. Unidade curricular:

Prospecção e Descoberta da Informação / Data Mining and Knowledge Discovery

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

Luís Alberto Dos Santos Antunes - 49h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

A capacidade actualmente existente para coligir e armazenar dados ultrapassa largamente a nossa capacidade para os analisar, resumir e extraír daí manualmente conhecimento útil, previamente desconhecido mas implicitamente contido nos dados analisados. A Prospecção e Descoberta de Informação ("Data Mining and Knowledge Discovery") é a disciplina científica que permite extraír, de forma automática, informação útil de grandes colecções de dados. Nesta cadeira pretende-se dotar o aluno de conhecimentos específicos nessa área, através do estudo das várias etapas da prospecção de informação, com ênfase no estudo de métodos e algoritmos de aprendizagem automática, originados nas áreas de Inteligência Artificial, Estatística e Análise de Dados, e sua aplicação à descoberta de modelos e padrões interessantes em colecções de dados.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Our current capacity to collect and store data largely exceeds our capacity to analyze that same data in order to characterize it and to extract useful knowledge from it. Data Mining and Knowledge Discovery is the scientific course that allows the automatic extraction of useful information from large collections of data. This course focuses on providing the student with specific skills in this area, through the study of the several steps of the data mining process, emphasizing machine learning algorithms originated in the areas of Artificial Intelligence, Statistics and Data Analysis and their application to the discovery of interesting patterns in data collections.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução e conceitos gerais: Tarefas e problemas de Prospecção e Descoberta de Informação. Indução de árvores de decisão. Exploração e visualização de dados. Aprendizagem baseada em instâncias. Regressão linear e não linear. Avaliação de Desempenho. Regras de associação. Agrupamento (Clustering). Máquinas de Vectores de Suporte. Text Mining. Sistemas de Recomendação

6.2.1.5. Syllabus:

- Introduction and general concepts: tasks and problems of Data Mining - Induction of decision trees- Data Exploration and visualization - Instance Based Learning- Linear and Nonlinear Regression- Performance Evaluation- Association rules- Clustering - Support Vector Machines- Text Mining- Recommendation Systems

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

Os conteúdos programáticos indicados são os que se consideram determinantes para que os alunos aprendam os conceitos para proceder à extração, de forma automática, de informação útil de grandes colecções de dados

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

The syllabus includes topics considered crucial for students to be able to learn how to perform automatic extraction of useful information from large collections of data.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas de exposição da matéria, resolução de exercícios e aulas em laboratorio para aplicação de bibliotecas de algoritmos.Resolução de exercícios e um projecto final

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and lab classes. short exercises and a final project

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

As metodologias de ensino estão alinhadas com os objectivos na medida em que o estão inúmeras versões da disciplina leccionadas nas mais variadas universidades do mundo. Podem também suportar-se na evidência de sucesso avaliada em edições anteriores da disciplina.

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

*The adopted teaching methodologies are aligned with the course objectives in coherence with the innumerable versions of courses on the same topic that are taught throughout the world. Moreover, the evidence of previous editions of the course and the knowledge acquired by students and assessed *a posteriori* indicates that the alignment is consistent.*

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Principles of Data Mining, David Hand, Heikki Mannila e Padhraic Smyth, MIT Press, 2001.- Modern Applied Statistics with S - 4th Edition, W. N. Venables, B. D. Ripley, Springer, 2002.

Mapa X - Sistemas de Localização e Geoinformação / Location Systems and Geoinformation

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Localização e Geoinformação / Location Systems and Geoinformation

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

João Carlos Da Costa Catalão Fernandes - 56h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Aquisição de conhecimentos na área dos serviços baseados na localização e na área da geoinformação. Serão abordadas as temáticas da sociedade da informação e das novas tecnologias da informação e comunicação e da sua ligação com a informação geográfica e a localização. No âmbito da geoinformação serão abordadas as temáticas da modelação de dados geográficos, normalização de informação geográfica e representação e design de informação geográfica para apresentação na web em dispositivos móveis.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Acquisition of knowledge in the area of location-based services and the field of geoinformation. It will address the issues of the information society and new technologies of information and communication and its link with geographic information and location. Under the geoinformation will address the issues of modeling spatial data, geographic information standardization and design and representation of geographic information for display on mobile devices Webe.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Modelação de Dados Geográficos. Aspecto Normativos da Informação Geográfica. Generalização de Informação Geográfica. A Sociedade da Informação. Sistemas de Posicionamento. Sistemas Baseados na Localização

6.2.1.5. Syllabus:

Geographical Data Modelling. Geographic Information Standards. Generalization of Geographic Information. The Information Society. Positioning Systems. Location Based Systems

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

Os objetivos da unidade curricular visam dotar o aluno de competências na área dos serviços baseados na localização. Para o efeito serão estudadas as matérias relacionados com este tema como a modelação de dados espaciais, a interoperabilidade, a internet, a web, os dispositivos móveis, aos processo de localização. Os conteúdos programáticos correspondem a um perfil de formação direcionado para os aspectos cartográficos e de localização numa perspetiva de fornecimento de serviços baseados na localização e também numa abordagem direcionada para a resposta à emergência em caso de catástrofes naturais (cheias, sismos, grandes movimentos de massa, vulcanismo, movimento glaciares) ou tecnológicos, como suporte a ações de resposta à emergência.

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

The objectives of the course are thought to provide the student with skills in the area of location-based services. For this purpose will be studied matters related to this topic as the modeling of spatial data interoperability, the internet, the web, mobile devices, to the localization process. The contents correspond to a training profile directed to the cartographic aspects and location in a perspective of providing location-based services and also an approach directed to the emergency response in case of natural disasters (floods, earthquakes, great mass movements , volcanoes, glaciers) or technological movement, in support of emergency response actions.

6.2.1.7. 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 Escrito

40 % Relatório e apresentação pública do trabalho de síntese:

30 % Relatório do trabalho prático: 30%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation, explanation and discussion of theoretical concepts during theoretical classes. Monitoring and discussion of exercises, of the work with computing tools, and of the project in theoretical-practical and support classes.Written exame 40 % Report and discussion of a selected topic 30 % written report of the practical work 30%

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

As metodologias de ensino e avaliação foram pensadas e implementadas tendo em conta o caráter interdisciplinas da unidade curricular com integração de conhecimentos de bases de dados, informática, programação e cartografia. É assumido que os alunos frequentaram com aproveitamento as disciplinas de

Introdução às bases de dados, programação e sistemas de informação geográfica. 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. As aulas práticas baseiam-se na utilização de sistemas de informação geográfica (ArcGIS) e de bases de dados (Postgres) que permitem a resolução de problemas concretos, e permitam desenvolver código para disponibilização de informação geoespacial na web e a criação de serviços web para acesso em dispositivos móveis em concordância com os objetivos estabelecidos para a unidade curricular.

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

The teaching methodologies and evaluation were designed and implemented taking into account the interdisciplinary character of the course with integrating knowledge databases, information technology, programming and cartography. It is assumed that students have attended with success the disciplines of Introduction to databases, programming and geographic information systems. The lectures are the basis for the acquisition of the concepts and theory inherent in the topics of the syllabus, while the practical sessions allow you to develop the capacity to implement these concepts in concrete problems. The practical classes are based on the use of geographic information systems (ArcGIS) and databases (Postgres) that allow the resolution of specific problems, and allow developing code to the provision of geospatial information on the web and creating web services access on mobile devices in accordance with the objectives set for the course.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Apontamentos das aulas teóricas Location-Based Services and Geo-Information Engineering. Allan Brimicombe and Chao Li. Wiley-Blackwell, 2009 ISO Standards for Geographic Information. Wolfgang Kresse and Kian Fadaie. Springer, 2004.

Mapa X - Tecnologia de Bases de Dados / Database Technology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Tecnologia de Bases de Dados / Database Technology

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

Cátia Luísa Santana Calisto Pesquita - 49h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Apresentar os conceitos e tecnologias que constituem as fundações dos sistemas de gestão de bases de dados (SGBDs), com ênfase nos SGBDs relacionais. Os SGBDs são dos sistemas mais complexos e abrangentes da Informática, sendo muitas das suas técnicas largamente empregues no desenvolvimento de muitos outros sistemas e aplicações. Ao fazer uma dissecação dos SGBDs modernos, a disciplina ilustra o seu funcionamento à luz das noções adquiridas nas disciplinas fundamentais da formação em Informática, desde a lógica e algoritmos, aos sistemas operativos e engenharia da programação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The database technology course presents the core concepts and technologies of database management systems (DBMSs), with emphasis on relational DBMSs. DBMSs are one of the most complex types of systems and employ many of the basic concepts in computer science. Many of the used techniques and solutions are prevalent in the development of many other systems and computer applications. The course dissects the innards of a database engine and illustrates its functioning by applying many of the essential notions from the fundamental courses in Informatics, from logic and algorithms to operating systems and software engineering.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Componentes de um sistema de gestão de bases de dados. Organização física de dados e métodos de acesso. Processamento de interrogações, realização de operadores relacionais, e afinação de desempenho. Gestão de transações. Controlo de concorrência e recuperação de faltas. Segurança de informação em bases de dados relacionais. Bases de dados paralelas e distribuídas.

6.2.1.5. Syllabus:

Components of a database management system. Physical data organisation and access methods. Query processing, evaluation of relational operators, and performance tuning. Transaction management. Concurrency control and crash recovery. Information security in relational databases. Parallel and distributed databases.

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

Os conteúdos programáticos indicados são os que se consideram determinantes para que os estudantes aprendam os conceitos e tecnologias que constituem as fundações dos sistemas de gestão de bases de dados (SGBDs), com ênfase nos SGBDs relacionais.

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

The syllabus given are those that are considered crucial for the students to be able to learn concepts and technologies of database management systems (DBMSs), with emphasis on relational DBMSs.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Um sistema de gestão de base de dados é dissecado nas aulas teóricas ao longo do semestre. Nas aulas práticas e de laboratório, os alunos desenvolvem e afinam um sistema de informação e demonstram a carga máxima de pedidos que este é capaz de suportar. Existem dois métodos de avaliação: a) projeto (35%), 2 testes durante as aulas (27,5% + 27,5%), e participação nas aulas (10%); ou b) projeto (35%), exame (55%), e participação (10%). O projeto é avaliado em quatro etapas distintas durante o semestre. Os alunos com estatuto de trabalhador-estudante podem substituir a participação nas aulas por respostas a questões semanais.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

A database management system is dissected in the lectures throughout the semester. In the practical and laboratory classes, students develop and tune an information system and demonstrate the maximum workload it is capable of handling. There are two evaluation methods: a) project (35%), 2 midterm tests (27,5% + 27,5%), and class participation (10%); or b) project (35%), final exam (55%), and class participation (10%). The project is evaluated in four distinct stages over the semester. Students who are also workers can replace class participation with answers to weekly questions.

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

A dissecação das componentes de um SGBD moderno efetuada nas aulas teóricas é acompanhada de exemplos concretos baseados no SGBD que os alunos utilizam nos laboratórios. A boa aplicação de conceitos teóricos e teórico-práticos no projeto semestral de desenvolvimento e afinação de um sistema de informação permite obter maior eficiência computacional, que é valorizada pelo mercado de trabalho.

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

The theoretical dissection of the components of a modern DBMS is accompanied by concrete examples from the DBMS that students use in laboratories. A good application of theoretical and practical concepts to the development and tuning of an information system, which takes place during the entire semester, allows for greater computational efficiency, which is valued by the labor market.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Ramakrishnan, R., & Gehrke, J. (2003). Database management systems (3rd ed.). Boston: McGraw-Hill.
Feuerstein, S. (2009). Oracle PL/SQL programming (5th ed.). Sebastopol, CA: O'Reilly & Associates. Gray, J., & Reuter, A. (1993). Transaction processing: Concepts and techniques. San Mateo, Calif.: Morgan Kaufmann.*

Mapa X - Análise da Variância e Regressão / Analysis of Variance and Regression

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise da Variância e Regressão / Analysis of Variance and Regression

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

Maria Teresa Themido Da Silva Pereira - 56h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Esta uc visa fornecer aos alunos conhecimentos intermédios relativos a modelos de regressão. Os alunos devem ficar a conhecer os métodos de regressão linear simples e múltipla (e respectivas condições de aplicação), a saber utilizá-los na resolução de problemas práticos, e a analisar e interpretar os resultados obtidos (incluindo o recurso a um software estatístico adequado). Em seguida é abordado o problema da

Análise de Variância, simples e a 2 factores, e, por fim, outros tópicos considerados relevantes.**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

This is an intermediate course in Regression Analysis. Students will learn the fundamental statistical methods of regression analysis, how to run a multiple regression analysis, and to interpret the results correctly. They will use statistical software to get hands-on experience with this. Then we will look at Analysis of Variance (one-way and two-way) and other relevant topics in regression analysis.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução 2. Regressão Linear Simples 3. Regressão Linear Múltipla 4. Análise de Variância 5. Tópicos de Análise de Regressão

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction 2. Simple Linear Regression 3. Multiple Linear Regression 4. Analysis of Variance 5. Topics in Regression Analysis

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

Os conteúdos programáticos foram escolhidos de forma a que os estudantes pudessem adquirir os conhecimentos de Análise da Variância e Regressão (AVR) enunciados nos objectivos. A selecção dos conteúdos programáticos adequa-se a formações prévias diferentes, adquiridas pelos alunos em 1ºs Ciclos diversificados. Assim começa-se por revisitar os temas de AVR mais usuais num 1º ciclo, que constituem agora uma base comum a todos os alunos, para se avançar depois para conhecimentos ao nível intermédio, por exemplo a hipótese linear, a Análise de Variância dupla não equilibrada, a violação das condições de aplicabilidade do modelo, etc.

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

The course contents were chosen so that students can learn the relevant statistical methods of Analysis of Variance and Regression Analysis defined in the objectives. Attention is given to the fact that students come from different backgrounds, so a first period where all acquire the fundamental concepts is needed.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, aulas teórico-práticas com resolução de exercícios e aulas práticas de laboratório, com utilização de software estatístico. Avaliação por exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Firstly, there is a lecture on the topic of interest and this is followed by a practical session in which we run exercises related to that topic. There are also laboratory classes, with problems solved using statistical software. Final examination.

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

A metodologia de ensino é a clássica, compreendendo aulas teóricas, complementadas por teórico-práticas e práticas de laboratório de computadores, possibilitando assim uma sólida aquisição de conhecimentos. Nas aulas teóricas são apresentados os fundamentos e metodologias relevantes de AVR, nas TP os alunos reforçam esses conhecimentos, através da resolução de exercícios, e as aulas práticas de laboratório treinam a aquisição de competências técnicas através da utilização de software estatístico adequado para a resolução de problemas. Estas três vertentes permitem aos alunos compreender e aplicar a situações concretas os conhecimentos de AVR leccionados, e interpretar de forma correcta os seus resultados, de acordo com os objectivos estabelecidos para a unidade curricular.

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

The teaching methodology is classical, lectures followed by TP sessions in which we run exercises related to that topic, and complemented by laboratory classes, with problems solved using statistical software. This triple approach will enable students to understand the fundamentals and methodologies of AVR, apply the taught knowledge to real situations, and interpret their results as correctly and completely as possible, in agreement with the proposed objectives for this curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Draper, N.R. & Smith, H. (1998), Applied Regression Analysis, John Wiley and Sons, 3ª edição. Faraway, J. (2004), Linear Models with R, Chapman & Hall, CRC Press. Mendenhall, W. & Sincich, T. (2003), A Second Course in Statistics - Regression Analysis. Prentice Hall, 6ª edição. Sen, A. & Srivastava, M. (1997), Regression

Analysis. Theory, Methods and Applications, Springer Verlag, 3^a edição. Lindman, H.R.(1991), Analysis of Variance in Experimental Design. Springer. Montgomery, D. C., (1991), Design and Analysis of Experiments, 3rd ed. John Wiley & Sons, New York. Scheffé, H., (1959), The Analysis of Variance. John Wiley & Sons, New York. Hosmer, D. W. e Lemeshow, S. (2000), Applied Logistic Regression, 2^a Ed. Wiley.

Mapa X - Análise Espacial de Informação Geográfica / Spatial Data Analysis

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Espacial de Informação Geográfica / Spatial Data Analysis

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

Cristina Maria Sousa Catita - 56h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Os objectivos da Unidade Curricular (UC) Análise Espacial de Dados (AED) focam-se nos conhecimentos básicos da estatística espacial e no domínio dos métodos para a visualização, a análise exploratória e a modelação espacial de fenómenos com representação geográfica. Pretende-se que o aluno compreenda e domine as técnicas e as metodologias da estatística espacial que permitem caracterizar a distribuição espacial de fenómenos geográficos, assim como quantificar o nível de autocorrelação espacial.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

. The Spatial Data Analysis (SDA) course (UC) aims focus are on the basic knowledge of spatial statistics and on related methods for visualization, exploratory analysis and spatial modeling of phenomena with geographical representation. It is intended that the students understand the techniques and methodologies of spatial statistics that allow characterizing the spatial distribution of geographic phenomena, as well as quantify its level of spatial autocorrelation.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Na UC os alunos adquirem conhecimento relacionado com os conceitos básicos da estatística espacial e com as metodologias de análise espacial de dados cobrindo as seguintes componentes: 1. Visualização: representação cartográfica de dados e identificação de eventuais padrões de associação espacial; 2. Análise exploratória de dados: caracterização de padrões de associação espacial usando indicadores estatísticos; 3. Modelação: validação estatística dos indicadores da análise exploratória, através da comparação dos padrões de distribuição do fenômeno observado com um padrão teórico de distribuição na hipótese de aleatoriedade espacial total. A UC tem uma forte componente prática na qual os alunos são incentivados a demonstrar os seus conhecimentos através da realização de um projeto prático que contemple as várias componentes da análise espacial (visualização, análise exploratória, modelação) aprofundando assim as suas competências nesta área.

6.2.1.5. Syllabus:

In SDA course students acquire knowledge related to basic concepts of spatial statistics and methodologies of spatial analysis covering the following components: 1. Visualization: cartographic representation of a geographic phenomenon in order to identify possible patterns of spatial association; 2. Exploratory data analysis: characterization of spatial association patterns using statistical indicators for this purpose; 3. Modeling: statistical validation of the indicators used in the exploratory analysis, by comparing the observed distribution patterns with a theoretical distribution pattern (based on the hypothesis of complete spatial randomness). The course has a strong practical component in which students are encouraged to demonstrate their knowledge by performing a practical project to solve a problem of spatial nature that includes the various components of spatial analysis (visualization, exploratory analysis, modeling) thus developing their skills in this area.

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

Os conteúdos programáticos são coerentes com os objectivos desta UC na medida em que procuram conjugar os conceitos teóricos e laboratoriais adquiridos nas aulas para que os alunos adquiriam as competências necessárias para avaliar e caracterizar espacialmente, de forma descritiva e quantitativa, um fenómeno geográfico. Esta aprendizagem é reforçada pela realização de um projecto experimental realizado ao longo do semestre.

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

The contents are consistent with the objectives of this course in as they seek to combine theoretical and laboratory concepts acquired in the classroom so that students acquired the skills necessary to assess and characterize spatially, descriptively and quantitatively, a geographical phenomenon. This learning is reinforced by the realization of an experimental project carried out throughout the semester.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino baseia-se na demonstração 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 de AED no seu todo, com apresentação e discussão oral dos resultados do projecto. Os métodos de avaliação consistem num exame teórico e num projecto prático individual ponderados, na classificação final, pela mesma percentagem (50%). A adequabilidade dos métodos de avaliação indicados têm sido comprovados pelas boas classificações dos estudantes desde que asseguro a regência da UC e pela satisfação global (motivação, empenho na aprendizagem e classificação final) dos estudantes relativamente à disciplina.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology is based on the demonstration of knowledge of the various issues addressed (theoretical) always associated with the presentation of case studies application (practical teaching) and the achievement of a final project that encompasses the various stages of an AED project in whole, with oral presentation and discussion of project results. Evaluation methods consist of a written test and an individual practical project considered, the final classification, by the same percentage (50%). The suitability of the specified evaluation methods have been proven by the good classification of the students in the last years as well as their overall satisfaction with the discipline.

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

As aulas teóricas são predominantemente expositivas, com o objetivo de ensinar os alunos os conhecimentos básicos sobre estatística espacial e a sua aplicação a problemas reais de uma natureza geoespacial. Nas aulas laboratoriais os alunos adquirem o conhecimento e a prática na utilização de ferramentas computacionais existentes em software específico de análise espacial e de sistemas de informação geográfica, que lhe permitem implementar o conhecimento teórico adquirido. O trabalho prático individual exigido aos alunos terá um importante contributo para a realização dos objetivos definidos para a UC, proporcionando a compreensão e a aplicação das temáticas em estudo, assim como a partilha de conhecimentos entre os restantes elementos da turma aquando da sua apresentação e defesa, contribuindo assim de modo decisivo para o reforço da capacidade de análise que se considera essencial para a consecução dos objetivos desta UC.

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

The lectures are mostly expository, aiming to teach students the basic knowledge about spatial statistics and their application to real problems in a geospatial nature. In laboratory classes students acquire knowledge and practice using computational software tools of spatial analysis embedded in geographic information systems, allowing students implement the acquired theoretical knowledge. The individual practical work have an important contribution to achieving the goals for the UC, providing the understanding and application of the subject under study, as well as the sharing of knowledge among the remaining class elements in the presentation and defense of the project, contributing decisively to strengthen the analytical capacity that is considered essential for achieving the goals of this course.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

[1] de Smith, M. J., Goodchild, M. F., Longley, P. A. (2009). *Geospatial Analysis: a Comprehensive Guide to Principles, Techniques and Software Tools*, 3rd Edition. Leicester, UK: Troubador. [2] Anselin, L., R.J.G.M. Florax, and S.J. Rey. 2004. *Advances in Spatial Econometrics: Methodology, Tools and Applications*. Springer: New York, NY. [3] Luc Anselin, Ibnu Syabri, Younghn Kho (2009) *GeoDa: An Introduction to Spatial Data Analysis*, Springer

Mapa X - Aplicações na Web / Web Applications

6.2.1.1. Unidade curricular:

Aplicações na Web / Web Applications

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

Francisco José Moreira Couto - 49h

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

Tiago João Vieira Guerreiro - 21h

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

A disciplina tem como objectivo apresentar, numa perspectiva integrada, vários tópicos relacionados com a arquitectura e desenvolvimento das actuais aplicações web, indo desde a sua arquitectura ao nível de protocolos (HTTP), formatos (XML) e serviços (SOA/REST/SOAP) à web semântica e web 2.0, e técnicas de recuperação de informação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course presents, from an integrated perspective, several topics on the architecture and development of current web applications, spanning protocols (HTTP), formats (XML) and services (SOA/REST/SOAP), the Semantic Web and Web 2.0, and Information Retrieval techniques.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- Arquitectura Orientada aos serviços: SOA- Serviços Web- Clientes de Serviços Web- Desenvolvimento de serviços orientados ao recurso - Aplicações Ajax usando clientes REST- Web Semântica- Recuperação de Informação

6.2.1.5. Syllabus:

- Service oriented architecture: SOA- Web Services- Writing Web Service Clients- Designing Resource Oriented Services- Ajax Applications as REST Clients- Semantic Web- Information Retrieval

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

Os conteúdos programáticos estão alinhados com os objectivos na medida em que o estão inúmeras versões da disciplina leccionadas nas mais variadas universidades do mundo. Podem também suportar-se na evidência de sucesso avaliada em edições anteriores da disciplina.

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

The program content is aligned with the course objectives in coherence with the innumerable versions of courses on the same topic that are taught throughout the world. Moreover, the evidence of previous editions of the course and the knowledge acquired by students and assessed a posteriori indicates that the alignment is consistent.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Métodos expositivo, demonstrativo e activo-participativo Exame e Projecto

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expositive, demonstrative, and active-participative methods Exam and Project

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

As metodologias de ensino estão alinhadas com os objectivos na medida em que o estão inúmeras versões da disciplina leccionadas nas mais variadas universidades do mundo. Podem também suportar-se na evidência de sucesso avaliada em edições anteriores da disciplina.

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

The adopted teaching methodologies are aligned with the course objectives in coherence with the innumerable versions of courses on the same topic that are taught throughout the world. Moreover, the evidence of previous editions of the course and the knowledge acquired by students and assessed a posteriori indicates that the alignment is consistent.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

SOA Design Patterns, Thomas Erl, Prentice Hall, 2009 Semantic Web Programming, John Hebeler, Matthew Fisher, Ryan Blace, Andrew Perez-Lopez, Wiley, 2011 AJAX and PHP: Building Modern Web Applications, Bogdan Brinzarea, Audra Hendrix, Packt Publishing, 2nd ed. 2009 RESTful Web Services, Leonard Richardson and Sam Ruby, O'Reilly, 2008 RESTful PHP Web Services, Samisa Abeysinghe, Packt Publishing, 2008 Web Data Mining: Exploring Hyperlinks, Contents, and Usage Data, Bing Liu, Springer, 2nd ed. 2011

Mapa X - Complementos de Programação / Computer Programming Complements

6.2.1.1. Unidade curricular:

Complementos de Programação / Computer Programming Complements

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

António Manuel Horta Branco - 49h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Proporcionar ao aluno uma introdução às técnicas de estruturação de dados no contexto da metodologia de programação centrada em objectos baseada em contratos. Aprofundar o estudo desta metodologia, com ênfase para os princípios de abstracção e modularização, bem como nos mecanismos de correcção e robustez. Introdução às técnicas algorítmicas mais comuns.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Introduce the students to the techniques of data structuring in the context of object oriented programming based on contracts. Deepen the study of this methodology with emphasis on the principles of abstraction and modularization, as well as correction and robustness. Introduction to the most common algorithmic techniques.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Eficiência de Algoritmos. Pilhas e operações sobre pilhas. Filas e operações sobre filas. Iteradores e sua utilização. Algoritmos recursivos. Árvores e suas propriedades. Conjuntos, mapas e tabelas de dispersão. Ordenação. Filas com prioridade. Árvores AVL.

6.2.1.5. Syllabus:

Algorithms efficiency. Stack and operations over stacks. Queues and operations on queues. Iterators and their use. Recursive algorithms. Trees and their properties. Sets, maps and hash tables. Sorting. Priority Queues. AVL trees.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos 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 diferentes técnicas usadas na definição de diferentes estruturas de dados e construção de algoritmos. 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 sua aplicação na resolução problemas práticos. Os elementos de avaliação procuram também ser complementares, servindo de critério para avaliar a prossecução dos objetivos.

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

The teaching methodologies and assessment emphasize and value the main goals of the program, including the seizure and use of the main results regarding the different techniques used in the definition of different data structures and algorithms construction. The approaches used in the classroom try to be complementary in the pursuit of goals, including complementing the theoretical exposition and illustration of the themes through its application in solving practical problems. The evaluation elements seek also be complementary, serving as a criterion to evaluate the achievement of goals.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são complementadas sempre com exercícios de lápis e papel. Na rectaguarda, a página web fornece um conjunto de exercícios em que uma grande parte estão resolvidos. Alguns pequenos exercícios são propostos aos alunos para complementar a sua resolução no computador. A avaliação terá um equilíbrio entre uma componente prática, constituída por um conjunto de trabalhos a realizar ao longo do semestre e uma componente teórica a avaliar em exame. Propõe-se: Trabalhos práticos (30%) + Exame teórico (70%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures are complemented always with pencil and paper exercises. In the rear, the website provides a set of exercises in which a large proportion are resolved. Some small exercises are offered to students to complement your resolution on your computer. The grading will have a balance between a practical component comprising a set of projects to be carried along the semester and theoretical examination. It is proposed: Practical work (30 %) + Theoretical Exam (70 %)

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

As escolhas feitas para a pedagogia adotada nesta UC (Unidade Curricular) seguem o espírito de Bolonha fomentando a iniciativa e participação ativa e dinâmica dos alunos.

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

The choices made for the pedagogy of this discipline follow the spirit of Bologna, promoting the active participation and initiative of students and the pushing of learning at large.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Data Structures: Abstraction and Design Using Java; Elliot B. Koffman and Paul A. T. Wolfgang; Wiley; 2 edition (January 26, 2010)

Mapa X - Princípios e Aplicações da Detecção Remota / Principles and Applications of Remote Sensing

6.2.1.1. Unidade curricular:

Princípios e Aplicações da Detecção Remota / Principles and Applications of Remote Sensing

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

João Carlos Da Costa Catalão Fernandes - 28h

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

Ana Cristina Navarro Ferreira - 28h

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

Os objectivos desta disciplina são dotar o aluno de competências na área da detecção remota, de modo a poderem extraír informação a partir dos dados adquiridos por sensores multispectrais e radar instalados em plataformas espaciais. Serão estudos os processos da radiação electromagnética, sua interacção com a atmosfera e a superfície terrestre, órbitas dos satélites, processos de classificação de imagem e interferometria SAR.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objectives of this course are to provide the student with competence in the area of remote sensing, so that they can extract information from the data acquired by radar and multispectral sensors installed on space platforms. Will study the processes of electromagnetic radiation, its interaction with the atmosphere and land surface, satellite orbits, sorting processes image and SAR interferometry.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A Detecção Remota. Satélites e Sensores. Órbitas. Modelos de Radiação. Detecção Remota Microondas. Classificação Temática. Interferometria SAR.

6.2.1.5. Syllabus:

The Remote Sensing. Satellites and Sensors. Orbit. Models of Radiation. Microwave Remote Sensing. Thematic Classification. SAR interferometry.

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

Os objetivos da unidade curricular visam dotar o aluno de competências na áreas da detecção remota espacial de modo a interpretar, analisar e extraír informação relevante sobre a Terra. Para o efeito será estudada a física da radiação eletromagnética, a sua interacção com a atmosfera e com a superfície da Terra e estudados os processos de mitigação dos efeitos atmosféricos nas imagens ópticas e radar. Para um integral domínio e compreensão da geometria de aquisição das imagens será estudada a mecânica orbital e deduzidos os parâmetros orbitais de missões de observação da Terra. No domínio da deteção remota óptica serão estudados os processos extração de informação das imagens com ênfase nas abordagens estatísticas paramétricas Bayesianas. Os conteúdos programáticos correspondem a um perfil de formação direcionado para a cartografia de ocupação e uso do solo em particular do espaço urbano tendo em vista a elaboração de cartografia topográfica de grande escala.

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

The objectives of the course are designed to provide the student with skills in the areas of space remote sensing in order to interpret, analyze and extract relevant information about the Earth. For this purpose we will study the physics of electromagnetic radiation, their interaction with the atmosphere and the Earth's surface and studied mitigation processes of atmospheric effects on optical and radar images. For an integral domain and understanding of the geometry of image acquisition, the orbital mechanics and deducted the orbital parameters of Earth observation missions, will be study. In the field of optical remote sensing, information extraction processes will be studied with emphasis on parametric statistical Baysean approaches. The contents correspond to a profile directed to the mapping of occupation and land use in particular of urban area with the aim of large scale topographic mapping.

6.2.1.7. 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 Escrito 50 %. Relatório e apresentação oral do trabalho de síntese: 20 % Relatório do trabalho prático: 30% Trabalho de Síntese : Trabalho escrito sobre artigo de investigação. Tema 1: determinação da linha de separação água-terra, Tema 2: determinação da altitude de edifícios com sensores espaciais (ópticos ou radar) Tema 3: A escolher pelo aluno Trabalho Prático: Relatório com os trabalhos práticos realizados ao longo do semestre.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation, explanation and discussion of theoretical concepts during theoretical classes. Monitoring and discussion of exercises, of the work with computing tools, and of the project in theoretical-practical and support classes. Written exam : 50% Written report : 20% written report of the implementation project : 30%

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

As metodologias de ensino e avaliação foram pensadas e implementadas tendo em conta o carácter interdisciplinar da unidade curricular com integração de conhecimentos de física (radiação eletromagnética), mecânica orbital, campo gravítico, estatística e processamento de sinal. É assumido que os alunos frequentaram com aproveitamento a disciplina de Processamento digital de imagem e têm conhecimentos básicos de probabilidades. As aulas teóricas são a base para aquisição dos conceitos e teoria inherente aos tópicos do conteúdo programático, enquanto as aulas práticas permitem desenvolver as capacidades para aplicar esses conceitos em problemas concretos. As aulas práticas baseiam-se na utilização de software de processamento de imagem (ENVI e PCI Geomatica) que permitem a resolução de problemas concretos, que incluem a correção geométrica e radiométrica de imagens e a extração de informação em concordância com os objetivos estabelecidos para a unidade curricular.

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

The teaching methodologies and evaluation were designed and implemented taking into account the interdisciplinarity character of the course with integration of knowledge of physics (electromagnetic radiation), orbital mechanics, gravity field, statistics and signal processing. It is assumed that students attended the Digital Image Processing course and have basic knowledge of probabilities. The lectures are the basis for the acquisition of the concepts and theory inherent in the topics of the syllabus, while the practical sessions allow you to develop the capacity to implement these concepts in concrete problems. The practical classes are based on the use of image processing software (ENVI and PCI Geomatica) that allow the resolution of specific problems, including the geometric and radiometric correction of images and information extraction in accordance with the objectives set for course.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Fundamentals of Remote Sensing, Canada Centre for Remote Sensing.

http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/resource/tutor/fundam/index_e.php Ana Duarte Fonseca, João Cordeiro Fernandes, "Detecção Remota". LIDEL. R.A. Schowengerdt, "Remote Sensing. Models and Methods for Image Processing", Academic Press ed. Remote Sensing Digital Image Analysis, An Introduction. John A. Richards. Springer-Verlag. Principles and Applications of Imaging Radar. Manual of Remote Sensing, Third Edition, Vol. 2. Edited by Floyd M. Henderson and Anthony J. Lewis. Remote Sensing of the Earth Sciences. Manual of Remote Sensing, Third Edition, Vol. 3. Edited by Andrew N. Rencz.

Mapa X - Produção Cartográfica / Cartographic Production

6.2.1.1. Unidade curricular:

Produção Cartográfica / Cartographic Production

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

Paula Maria Ferreira De Sousa Cruz Redweik - 56h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Em Produção Cartográfica são abordados os processos de produção cartográfica por Fotogrametria. A Fotogrametria é o conjunto de técnicas que permitem reconstruir um objecto tridimensionalmente a partir de medições realizadas em fotografias ou outras imagens do objecto. Sendo a principal aplicação da Fotogrametria a extração de informação de fotografias aéreas para a elaboração de cartas topográficas, esta é uma disciplina fundamental para a Engenharia Geográfica. Serão estudados nomeadamente as operações de estereorrestituição e ortorrectificação, a geração de modelos digitais de elevação e uma das técnicas actualmente mais relevantes para a aquisição de dados altimétricos: o LIDAR aéreo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In Cartographic Production, the processes of cartographic production using Photogrammetry will be presented. Photogrammetry deals with the techniques that allow performing the 3D-reconstruction of an object through measurements made on photographs or other images of the object. Its main application field is the extraction from aerial photos of information to produce topographic maps. It is so a fundamental area for the Geographic Engineering. Stereo plotting and orthorectification will be presented and analyzed, as well as the generation of digital elevation models and one of the most relevant techniques for the acquisition of altimetry: airborne LiDAR.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Produção de informação cartográfica por fotogrametria e LiDAR

6.2.1.5. Syllabus:

Mapping by photogrammetry and LiDAR

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

Os objetivos da UC são proporcionar ao aluno o domínio de todos os passos da cadeia de produção de informação geográfica para cartografia recorrendo a fotogrametria aérea. Dado que as duas primeiras fases do processo, plano de voo e georreferenciação, foram detalhadamente tratadas na disciplina de Fotogrametria Analítica, nesta UC é analisada a terceira fase, a restituição da informação cartográfica e ortofotocartográfica, nomeadamente os métodos para a produzir e as normas de representação. São também abordados os modelos mais comuns de representação do relevo do terreno (MDT e MDS) e as técnicas para obter os dados primários para os gerar. Uma das técnicas, o levantamento LiDAR é estudada com maior profundidade para proporcionar ao aluno também o domínio do processamento deste tipo de dados, sendo abordadas as particularidades da missão de levantamento e da georreferenciação.

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

The objectives of the UC are to provide students with the mastery of all steps of geographic information production chain for mapping using aerial photogrammetry. Given that the first two phases of the process, flight plan and georeferencing were thoroughly dealt within the discipline Analytical Photogrammetry, this UC considers the third phase, the acquisition of cartographic and orthophotocartographic information, including methods for producing and standards for representation. The most common models of terrain relief representation (MDT and MDS) are also addressed and techniques to generate primary data. One of the techniques, the LiDAR survey is studied in greater depth to provide the student also with the domain of this type of data, addressing the particularities of surveying mission and georeferencing.

6.2.1.7. 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. Projectos práticos com apresentação oral (50%) da nota final. Notas mínimas: teórica :10 valores prática : 10 valores. Nota final: média das notas teórica e prática. Salvo raras excepções (ponderadas pela responsável da disciplina) será exigida uma assiduidade mínima de 80% às aulas práticas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theory classes with oral presentations supported on audio-visual media. Practical classes with individual execution of projects supported on tutorials. Use of Internet. Final exam - (50%) of final mark. Practical projects with oral presentation- (50%) of final mark minimum admissible marks: theory component: 10 practical component : 10 Final mark: average of the marks in the theory and practical components. Except for particular cases (upon evaluation by the responsible of the discipline) it will be demanded to assist at least 80% of the practical courses.

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

A metodologia de ensino teórico nesta disciplina consiste em aulas expositivas da matéria com recurso a meios audio-visuais em aulas presenciais. Nas aulas práticas laboratoriais é utilizado o computador com software de fotogrametria e de CAD para, numa aprendizagem "hands on", o aluno compreender as técnicas e adquirir método de trabalho perante um projeto de produção de uma carta real segundo normas pré-estabelecidas pela autoridade nacional de cartografia. É igualmente abordada a ontologia inherente a essas normas. Paralelamente é proposto ao aluno o desenvolvimento de um programa computacional que classifique uma amostra de dados LiDAR sem ser imposta nenhuma abordagem, o que requer pesquisa bibliográfica e concretização de soluções propostas por vários autores. Este exercício proporciona ao aluno a noção da complexidade do problema, e da miríade de tentativas de solução, desenvolvendo aptidão para a investigação.

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

The teaching methodology of this course consists of lectures using audio-visual means in regular classes. In the laboratory classes is used the computer with photogrammetry and CAD software in a "hands on" way of learning. The student shall understand the techniques and acquire working method in face of a production project of a real map based on pre-established standards of the mapping national authority. The ontology inherent to these standards is also discussed. At the same time it is proposed to the student to develop a computer program that classifies a sample of LiDAR data without being imposed any approach, which requires literature research and implementation of solutions proposed by various authors. This exercise provides the student with the notion of the complexity of the problem, and the myriad of attempted solutions, developing research faculties.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Apontamentos de Produção Cartográfica (P. Redweik) anualmente actualizados e disponibilizados na plataforma moodle

Mapa X - Análise Multicritério e Sistemas de Apoio à Decisão/Multicriteria Analys. and Decision Support Syst.

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Multicritério e Sistemas de Apoio à Decisão/Multicriteria Analys. and Decision Support Syst.

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

Maria Eugénia Vasconcelos Captivo - 21h

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

António José Lopes Rodrigues - 21h

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

1. Análise Multicritério. Pretende-se habilitar os alunos com conhecimentos metodológicos e técnicos que lhes permitam apoiar a tomada de decisões em organizações públicas ou privadas, na indústria e nos serviços, em problemas complexos onde é necessária a avaliação multicritério de alternativas. 2. Sistemas de Apoio à Decisão. Pretende-se habilitar os alunos com conhecimentos metodológicos e técnicos que lhes permitam apoiar a tomada de decisões em organizações públicas ou privadas, na indústria e nos serviços, em problemas complexos onde é necessário o recurso a sistemas de apoio à decisão.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. Multicriteria Analysis. The objective of this course is to give the students the methodological and technical skills to make them able to correctly support decision making in public or private organizations, in the industry and services, in complex situations where a multicriteria evaluation of different alternatives is needed. 2. Decision Support Systems. The objective of this course is to give the students the methodological and technical skills to make them able to correctly support decision making in public or private organizations, in the industry and services, in complex situations where decision support systems are needed.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Análise Multicritério Introdução aos Problemas de Programação Linear com Vários Objectivos. Problemas de Optimização por Metas. Formulação e resolução. Problemas de optimização vectorial linear. Formulação. Aplicações. Diferentes abordagens. Solução eficiente ou não-dominada. Cálculo de soluções eficientes. Análise dos trade-off's. Problemas de decisão. Classificação dos principais métodos de Programação Linear Multicritério - PLM. Métodos interactivos em PLM. Características essenciais de uma base de métodos interactivos em PLM. 2. Sistemas de Apoio à Decisão Introdução: Tipologia e arquitecturas de SAD; Conceitos

básicos de Análise de Decisão. Sistemas de representação: Escalas de medição; Representação da incerteza, utilidade, aversão ao risco. Interfaces: Modelação gráfica; Elicitação gráfica; Visualização. Áreas de aplicação: Decisão em Grupo; Simulação; Prospecção de Dados; Gestão de Stocks, etc. Software especializado: Análise comparativa e experimentação.

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Multicriteria Analysis General introduction to Linear Programming problems with several objectives. Goal Programming: Model and solution approaches. Multiple Objective Linear Programming (MOLP): Model and applications. Different approaches. Efficient or non-dominated solutions. Computation of efficient solutions. Analysis of the trade-off's between the objectives. Decision problems. Classification of different MOLP methods. Interactive methods in MOLP. Essential characteristics of an interactive MOLP method base.* 2. *Decision Support Systems Introduction: Types and architectures of decision support systems. Basic concepts of Decision Analysis. Representation systems: measurement scales; uncertainty representation, utility, risk aversion. Interfaces: graphical modelling; graphical elicitation; visualization. Application areas: Group decision-making; Simulation; Data Mining; Inventory Management, etc. Specialized software: Comparative analysis and experimentation.*

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

Os objectivos acima enunciados estão explicitamente divididos pelos dois grupos de conteúdos programáticos (módulos). Os conteúdos programáticos são explorados quer de forma independente (geral), quer de forma dependente (específica) do potencial contexto organizacional de aplicação.

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

The objectives listed above are explicitly divided by the two thematic groups (modules) of the syllabus. The syllabus topics are explored both in general terms, as well as referring to potential application organizational contexts.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e teórico-práticas.Uso de software em laboratório de computadores.1. Análise MulticritérioExame final escrito cotado para 14 valores + trabalho obrigatório (com eventual discussão) cotado para 6 valores. Nota mínima em ambas as componentes (6 e 2.5). Possível exame oral. Peso na classificação da disciplina: 50%.2. Sistemas de Apoio à DecisãoTeste escrito e trabalhos, obrigatórios. Classificação mínima (teste e trabalhos): 40%. Peso na classificação da disciplina: 50%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures, tutorial and lab.1. Multicriteria AnalysisFinal written examination (14) + compulsory assignment, eventually with oral presentation (6). Minimum grade in both (6 + 2.5). Possible oral examination oral. Weight in the course final grade: 50%.2. Decision Support SystemsFinal written examination and assignments, compulsory. Minimum grade (exam and assignments): 40%. Weight in the course final grade: 50%.

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

Os objectivos acima enunciados estão explicitamente divididos pelos dois grupos de conteúdos programáticos. Trata-se de uma disciplina cuja natureza programática e objectivos recomendam a utilização de software pertinente, sem descurar a aquisição e demonstração de conhecimentos independentes do recurso a uso de computador. Esses requisitos estão obviamente satisfeitos.

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

The syllabus and objectives of this type of curricular unit require the usage of appropriate software while assuring the acquisition and demonstration of knowledge not involving any computer usage. These requirements are obviously met.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. *Análise Multicritério*Climaco JN, C Henggeler Antunes, MJ Alves, Programação Linear Multiobjetivo – Do modelo de programação linear clássico à consideração explícita de várias funções objectivo, Imprensa da Universidade, Coimbra, 2003.*Eiselt HA; Pederzoli G & Sandblom C-L, Continuous Optimization Models*, Walter de Gruyter, Berlin, New York, 1987.*Steuer RE; Multiple Criteria Optimization*, John Wiley & Sons, New York, 1986.2. *Sistemas de Apoio à Decisão*JD Camm, JR Evans, *Management Science & Decision Technology*, Thomson Learning, 2000.*RT Clemen, T Reilly, Making Hard Decisions with DecisionTools*, 2nd ed., Duxbury Press, 2001.*P Goodwin, G Wright, Decision Analysis for Management Judgment*, 3rd ed., John Wiley & Sons, 2004.*GH Marakas, Decision Support Systems In the 21st Century*, 2nd ed., Prentice-Hall, 2003.*M Mora et al, Decision Making Support Systems*, Idea Group, 2003.*E Turban et al, Decision Support and Business Intelligence Systems*, 8th ed., Prentice-Hall, 2007.

Mapa X - Integração e Processamento Analítico de Informação/Info. Integration and Analytic Data Processing**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Integração e Processamento Analítico de Informação/Info. Integration and Analytic Data Processing

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

António Manuel Da Silva Ferreira - 70h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Abordar as especificidades da modelação de data warehouses, nomeadamente a extração, transformação, e carregamento de dados, e a modelação dimensional. Discussão de várias ferramentas e técnicas para processamento analítico (OLAP) e para prospeção de informação (data-mining). É ainda abordada a articulação destas técnicas em sistemas de apoio à decisão para vários domínios de aplicação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Present concepts of data warehousing and data mining, namely data-preprocessing, extraction, transformation and loading (ETL), and dimensional modeling. Several OLAP and data mining tools are discussed. Finally the integration of business intelligence tools in several types of decision support systems is discussed.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Sistemas operacionais e de apoio à decisão; arquitetura e construção de um data warehouse; modelação dimensional de dados; estudo de casos; extração, transformação, e carregamento de dados; desenho físico de data warehouses; ciclo virtuoso do data mining; aplicações práticas; métodos de agrupamento, classificação, e associação; avaliação de modelos de data mining.

6.2.1.5. Syllabus:

Operational and decision support systems; data warehouse architecture and construction; dimensional data modeling; case studies; extraction, transformation, and loading of data; physical data warehouse design; virtuous cycle of data mining; practical applications; clustering, classification, and association methods; evaluation of data mining models.

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

Os conteúdos programáticos indicados são os que se consideram determinantes para que os alunos aprendam os conceitos da modelação de data warehouses e da prospeção de informação, abrangendo a extração, transformação, e carregamento de dados, bem como a aplicação de métodos para identificar padrões úteis em grandes quantidades de dados.

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

The syllabus includes what is considered crucial for students to be able to learn data warehousing and data mining, covering the extraction, transformation, and loading of data, as well as the application of methods to identify useful patterns in large quantities of data.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas de exposiçãoAulas práticas de laboratório com utilização de ferramentas específicasExistem dois métodos de avaliação: a) projeto (35%), 2 testes durante as aulas (27,5% + 27,5%), e participação nas aulas (10%); ou b) projeto (35%), exame (55%), e participação (10%). O projeto é avaliado em três etapas distintas durante o semestre. Os alunos com estatuto de trabalhador-estudante podem substituir a participação nas aulas por respostas a questões semanais.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Exposition classesLaboratory exercises using specific toolsThere are two evaluation methods: a) project (35%), 2 midterm tests (27,5% + 27,5%), and class participation (10%); or b) project (35%), final exam (55%), and class participation (10%). The project is evaluated in three distinct stages over the semester. Students who are also workers can replace class participation with answers to weekly questions.

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

Os conceitos da modelação de data warehouses e de prospeção de informação apresentados nas aulas teóricas são acompanhados de exercícios práticos que os alunos resolvem nos laboratórios. A boa aplicação de conceitos no projeto semestral permite o desenvolvimento de um data warehouse, assente em dados reais, no qual os utilizadores podem compor relatórios dinâmicos que respondem a perguntas analíticas pertinentes.

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

The concepts of data warehousing and data mining presented in lectures are accompanied by practical exercises that students solve in laboratories. A good application of concepts to the development of a data warehouse grounded on real world data, which takes place during the entire semester, allows users to compose dynamic reports that answer pertinent analytic questions.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Ralph Kimball e Margy Ross, *The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling*, Wiley, 2^a edição, 2002, ISBN 0471200247 Ian Witten, Eibe Frank, e Mark Hall, *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*, Morgan Kauffman, 3^a edição, 2011, ISBN 0123748569*

Mapa X - Visualização / Visualization

6.2.1.1. Unidade curricular:

Visualização / Visualization

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

Maria Beatriz Duarte Pereira Do Carmo - 28h

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

Ana Paula Boler Cláudio - 21h

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

Estudo dos fundamentos da visualização gráfica de informação, nas duas vertentes que tradicionalmente são consideradas: visualização de dados com referência espacial própria e visualização de informação abstracta. Através da componente prática, onde são utilizados vários programas, os alunos tomam contacto com diferentes abordagens ao desenvolvimento de ferramentas de visualização.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Study of visualization techniques, in both the Scientific Visualization and the Information Visualization domains.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Estruturas de dados para visualização. Grelhas e sua tipificação. Algoritmos para a visualização de dados escalares, vectoriais e tensoriais. Visualização de estruturas lineares e hierárquicas. Interfaces gráficas para selecção de informação. Seleção, zoom e simplificação de representações. Detalhe e visão de conjunto. Funções de grau de interesse.

6.2.1.5. Syllabus:

Scientific Visualization: types of data structures; scalar, vector and tensor algorithms. Information visualization: selection, filtering and choice of representation; distorted views; most popular visualization paradigms.

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

Os conteúdos programáticos fornecem as bases para a visualização de dados. Em primeiro lugar apresenta-se a forma de estruturar os dados de modo a poderem ser processados por sistemas genéricos de visualização. Em seguida descrevem-se os algoritmos e técnicas de visualização mais comuns em diferentes domínios de aplicação. Posteriormente, são abordadas técnicas de interacção e de filtragem que facilitam a inspecção de grandes volumes de dados. Finalmente discutem-se aspectos de percepção que influenciam a interpretação das visualizações geradas.

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

The syllabus provides the basis for data visualization. This is achieved focusing the following issues: data models used by generic visualization systems; algorithms and visualization techniques most common in

several application domains; interaction techniques and filtering mechanisms that facilitate the inspection of large data volumes; and perception aspects that affect the interpretation of the generated visualizations.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas presenciais em sala convencional e em laboratório. Dois projectos e exame final ou 2 testes em alternativa ao exame

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching lessons including lab classes Two projects and an exam or two test replacing the exam

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

Na componente teórica são apresentados os conceitos fundamentais para a geração de visualizações que são depois exercitados nas aulas de laboratório, recorrendo a diferentes softwares de visualização. As várias componentes de avaliação permitem aferir a apreensão dos conceitos teóricos e as competências adquiridas na visualização de diferentes conjuntos de dados.

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

In lectures are presented the fundamental visualization concepts that are then trained in laboratory classes, using different software tools. The evaluation components allow assessing the knowledge of theoretical concepts and the skills acquired in the visualization of different data sets.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Telea, A. (2014). *Data visualization. Principles and practice*. CRC Press, 2nd edition Schroeder, W., Martin, K., and Lorensen, B. (2006). *The Visualization Toolkit. An object-oriented approach to 3D graphics*. Kitware, Inc. publishers, 4th edition. Spence, R. (2007). *Information visualization: design for interaction*. Pearson, Prentice Hall, 2nd edition Tufte, E. R., (1995). *The visual display of quantitative information*. Graphics Press, 14th printing. Guiões das aulas;*

Mapa X - Ontologias aplicadas às Ciências / Biomedical Ontologies

6.2.1.1. Unidade curricular:

Ontologias aplicadas às Ciências / Biomedical Ontologies

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

Francisco José Moreira Couto - 24.5h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Esta disciplina descreve o papel das Ontologias na partilha, integração e prospecção de informação biomédica, discute algumas das mais relevantes Ontologias e ilustra como elas podem ser usadas por ferramentas automáticas para melhorar o nosso conhecimento sobre a vida.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This discipline describes the role of Ontologies in sharing, integrating and miningbiomedical information, discusses some of the most relevant Ontologies and illustrates how they are being used by automatic tools to improve our understanding of life.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- *Introdução às Ontologias - Exemplos de BioOntologias: GO, SO, MGED, UMLS, OBO - Construção de Ontologias*
- *Anotação - Medidas de Semelhança (em regime tutorial, sem aulas presenciais)*

6.2.1.5. Syllabus:

- *Ontology Introduction - Examples of BioOntologies: GO, SO, MGED, UMLS, OBO - Building Ontologies - Annotation - Similarity Measures (tutorial regime)*

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

curricular.

Os conteúdos programáticos indicados são os que se consideram determinantes para que os alunos aprendam os conceitos para desenvolver, gerir e utilizar ontologias.

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

The syllabus includes topics considered crucial for students to be able to develop, manage and use ontologies.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

regime tutorialProjecto, relatório e apresentação

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

tutorial regimeProject, report and presentation

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

As metodologias de ensino estão alinhadas com os objectivos na medida em que o estão inúmeras versões da disciplina leccionadas nas mais variadas universidades do mundo. Podem também suportar-se na evidência de sucesso avaliada em edições anteriores da disciplina.

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

*The adopted teaching methodologies are aligned with the course objectives in coherence with the innumerable versions of courses on the same topic that are taught throughout the world. Moreover, the evidence of previous editions of the course and the knowledge acquired by students and assessed *a posteriori* indicates that the alignment is consistent.*

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Ontologies for Bioinformatics (Computational Molecular Biology). Kenneth Baclawski and Tianhua Niu, The MIT Press, 2006; ISBN: 0-262-02591-4 Semantic Web: Revolutionizing Knowledge Discovery in the Life Sciences, Christopher J.O. Baker (Editor), Kei-Hoi Cheung (Editor), Springer, 2006. ISBN: 0387484361 Semantic Web for the Working Ontologist Modeling in RDF, RDFS and OWL. Dean Allemang and James Hendler, Morgan Kaufmann; ISBN-13: 978-0-12-373556-0

Mapa X - Processos de Previsão e Decisão / Prediction and Decision Processes**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Processos de Previsão e Decisão / Prediction and Decision Processes

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

António José Lopes Rodrigues - 42h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Apresentar princípios e métodos básicos relevantes para a decisão económica e a monitorização ou controle de processos – em especial, regras de decisão óptima, baseadas em previsões, para resolução de problemas de apropriação e de investimento; reforçar os aspectos de modelação e representação e de programação em computador; dar ênfase ao estudo de modelos estocásticos dinâmicos e acentuar a dualidade e complementariedade dos modelos preditivos e prescritivos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To present basic principles and methods relevant for economic decision-making or for the monitoring and control of processes — in particular, forecast-based optimal decision rules for solving inventory or investment problems; to reinforce the aspects related to modelling and representation and computer programming; to emphasize the study of dynamic stochastic models and the duality and complementarity of predictive and prescriptive models.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Processos e modelos preditivos vs prescritivos - conceitos básicos. - Exemplos de problemas de análise de decisão, e de critérios de optimização. - Tipologia e exemplos de séries temporais, modelos e métodos de

previsão, e medidas de desempenho. 2. Previsão de séries temporais - Alisamento exponencial simples. Aplicações. Previsão de processos de procura irregular. - Variantes de AE. Métodos de estimação recursiva. - Decisão óptima baseada em previsões. - Modelos lineares e não lineares. Curvas de crescimento. Previsão Tecnológica. 3. Problemas de decisão simples - Tabelas de decisão. Decisão sob risco. - Modelo estocástico de período único (Problema do Ardinaj). - Modelos estocásticos bi-período. Árvores de Decisão. 4. Processos de decisão iterados - Regras de cooperação/competição. Dilema do Prisioneiro Iterado. - Regras de controlo: revisão periódica vs. revisão contínua. - Processos markovianos. Processos de decisão markovianos. Programação dinâmica estocástica.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction - Predictive vs prescriptive processes and models - basic concepts. - Examples of decision analysis problems, and of optimality criteria. - Types and examples of time series, forecasting models and methods, and performance measures. 2. Time series forecasting - Simple exponential smoothing. Applications. Forecasting of irregular demand processes. - Other exponential smoothing methods. Recursive estimation methods. - Forecast-based optimal decision-making. - Linear and nonlinear models. Growth curves. Technological Forecasting. 3. Single-stage decision problems - Decision tables. Decision under risk. - Single-period stochastic model (newsvendor problem). - Two-period stochastic models. Decision trees. 4. Iterated decision problems - Cooperation/competition rules. The Iterated Prisoners Dilemma problem. - Control rules: periodic review vs. continuous review. - Markov processes. Markov decision processes. Stochastic dynamic programming.

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

Todos os tópicos do programa destinam-se a, conforme os objectivos enunciados, apresentar princípios e métodos básicos relevantes para a decisão económica e a monitorização ou controle de processos, reforçando os aspectos de modelação e representação e de programação em computador, dando ênfase ao estudo de modelos estocásticos dinâmicos e acentuando a dualidade e complementariedade dos modelos preditivos e prescritivos.

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

All of the syllabus topics aim at, according to the objectives indicated, present the basic principles and methods relevant for economic decision-making or for the monitoring and control of processes, reinforcing the aspects related to modelling and representation and computer programming, and emphasizing the study of dynamic stochastic models and the duality and complementarity of predictive and prescriptive models.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e teórico-práticas, com coordenação e interligação total entre elas. Exame escrito obrigatório, e exercícios (trabalhos) para avaliação complementar opcionais.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Regular ("theoretical") lectures, as well as practical classes, with full coordination and interaction between them. Final written examination (compulsory); optional homework assignments (more demanding exercises), for complementary evaluation and grading.

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

As metodologias de ensino e as componentes da avaliação, incluindo os trabalhos, visam a aquisição e consolidação de conhecimentos metodológicos e experimentais nos tópicos da unidade curricular por forma a cumprir os objectivos enunciados.

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

The teaching methodologies and the evaluation components, including the home assignments, aim the acquisition and consolidation of methodological and experimental knowledge on the unit topics towards meeting the objectives indicated.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*- A.J. Rodrigues, *Processos de Previsão e Decisão* (apontamentos de apoio). DEIO-FCUL, 2010. - F.S. Hillier & G.J. Lieberman, *Introduction to Operations Research*, 9th ed.. McGraw-Hill, 2010. - H.A. Taha, *Operations Research: An Introduction*, 8th ed. Prentice Hall, 2006. - W.L. Winston, *Operations Research: Applications and Algorithms*, 4th ed. Duxbury, 2004. - S. Makridakis, S. Wheelwright, R. Hyndman, *Forecasting: Methods and Applications*, 3rd ed., Wiley, 1998. - K.T. Marshall, R.M. Oliver, *Decision Making and Forecasting*, McGraw-Hill, 1995.*

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

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

Ciências utiliza quatro tipos 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 para consolidar a aquisição dos conceitos, e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Nestas aulas, divididos em turmas mais pequenas, os alunos têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e clarificando as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): esclarecimento de dúvidas. Em cada disciplina é utilizada a combinação de horas de contacto que se considera mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

Ciências uses four different types of classes: i) Theoretical (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Theoretical-Practical (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. In this type of classes, with a much smaller number of students per class, students have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Practical (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutorial (OT): sessions used for more personalized student support. Each course uses the optimal combination of these types of classes, hours per week, to achieve the course objectives for the selected syllabus.

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

A organização dos cursos por ciclos é semestral, correspondendo cada semestre a 30 ECTS e 1 ano a 60 ECTS. Por decisão do Senado da UL, 1 ECTS corresponde a 28h de trabalho de um estudante. Pressupõe-se assim que 1 ano de trabalho corresponde a 1680h. A avaliação destas condições foi realizada em Ciências através de inquéritos dirigidos aos alunos e aos docentes aquando da adequação dos cursos ao processo de Bolonha, nos quais os alunos foram diretamente inquiridos sobre a distribuição do tempo de trabalho que foi necessário para que tivessem concluído com sucesso as diferentes disciplinas que frequentaram, e os docentes sobre a estimativa que faziam para o mesmo tempo de trabalho. Este é um assunto discutido e cuidadosamente pensado em cada reestruturação, principalmente quando se propõem mudanças estruturais no plano curricular. Eventuais desvios que possam surgir na distribuição desta carga média são, quando necessário, analisados em sede de Comissão Pedagógica.

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

The program is organized in semesters, each corresponding to 30 ECTS. An academic year is composed by 60 ECTS. By decision of the Senate of the UL, 1 ECTS is by definition equivalent to 28h of work of a student. It is assumed that a year's work corresponds to 1680h. The evaluation of this conditions was done in FCUL through a survey directed to students and teachers when programs were rearranged according to the Bologna process. In these surveys students were directly asked about the amount of working time that was necessary to have successfully completed different disciplines, and an estimative for this working time was also asked to the teachers. This is a subject discussed and carefully thought of every restructuring, especially when they propose structural changes in the curriculum. Any deviations that may occur in the distribution of this hour load average are, when necessary, examined in the Department Pedagogical Committee.

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

Compete à coordenação do curso, em estreita colaboração com o corpo docente e os estudantes, detectar e promover a correção de eventuais desvios a esta prática. A documentação necessária para efectuar uma análise objectiva destas questões, sempre que tal se revele necessário, está disponível: i) nas sinopses das disciplinas, no que se refere aos objetivos de aprendizagem das diferentes unidades curriculares; ii) nos relatórios anuais produzidos pelos docentes para as diferentes unidades curriculares, no que se refere aos exames realizados.

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

Program coordination, working in close connection with teaching staff and students, detects and promote the correction of any deviations from this practice. The documentation needed to make an objective analysis of these issues, whenever necessary, is available: i) in the course synopsis in what concerns course goals, ii) in the annual reports produced by teaching staff for the different courses in what concerns the written tests.

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

O ciclo de estudos é um curso predominantemente tecnológico com uma forte componente aplicacional. A escassez de profissionais no tecido empresarial ou no setor público, com uma formação semelhante à dos estudantes deste ciclo de estudos, faz com que estes sejam rapidamente integrados no mercado de trabalho com o objectivo de solucionarem problemas de natureza mais técnica do que científica. Contudo, a participação dos estudantes em atividades científicas ocorre esporadicamente. São exemplos desta prática a integração de alguns alunos nos centros que desenvolvem investigação em áreas mais próximas das áreas do curso para desenvolverem o seu trabalho conducente à dissertação de mestrado.

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

This master is predominantly technological with a strong application component. The lack of professionals in the business and public sectors, with a similar background causes students to be quickly integrated in the labor market in order to solve more technical problems than scientific questions. However, the participation of students in scientific activities occurs sporadically. Examples of this practice is the integration of some students in the centers that carry out research in areas closer to the course to develop their work leading to the master's thesis.

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º diplomados / No. of graduates	6	3	2
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	2	1	0
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	4	2	2
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

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

As taxas de sucesso do ciclo de estudos distribuem-se da seguinte forma por área científica:

*ETG: Aprovados: 55%; Não Avaliados: 36%; Reprovados: 9%; Aprovados/Inscritos: 55%;
Aprovados/Avaliados: 86%*

*CMAT: Aprovados: 0%; Não Avaliados: 5%; Reprovados: 0%; Aprovados/Inscritos: 0%;
Aprovados/Avaliados: 0%*

*CEI: Aprovados: 65%; Não Avaliados: 30%; Reprovados: 5%; Aprovados/Inscritos: 65%;
Aprovados/Avaliados: 92%*

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

The success rates of the study cycle are distributed as follows by scientific area:

ETG: Approved: 55%; Not Evaluated: 36%; Reproved: 9%; Approved / Enrolled: 55%; Approved / Evaluated: 86%

CMAT: Approved: 0%; Not Evaluated: 5%; Reproved: 0%; Approved / Enrolled: 0%; Approved / Evaluated: 0%

CIS: Approved: 65%; Not Evaluated: 30%; Reproved: 5%; Approved / Enrolled: 65%; Approved / Evaluated: 92%

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

No final de cada semestre e após o lançamento das notas, constam de forma automática nos relatórios de unidade curricular, as taxas de sucesso por u.c. (aprovados/inscritos e aprovados/avaliados). Anualmente o NUPAGEQ elabora indicadores sobre o Número médio de ECTS realizados por curso (de 1º ciclo e M), bem como realiza estudos neste âmbito. Estes resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados pela coordenação do curso para detetar eventuais problemas relacionados com as diferentes u.c. do plano de estudos. Em função dos problemas detetados são ouvidos os docentes e os alunos envolvidos na disciplina, e são encontradas soluções. Nas u.c. com valores muito fora da média, procura-se encontrar alguma situação específica que explique esse comportamento e, caso se encontre uma explicação causal, esta é abordada com os regentes ou com os responsáveis de outros departamentos. Até agora as situações verificadas foram esporádicas e ultrapassadas com estas iniciativas.

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

At the end of each semester, are inserted automatically in the course of reporting, success rates by uc (approved / registered and approved / evaluated). Every year NUPAGEQ elaborates indicators of the average of ECTS performed by study cycle (1st cycle and IM) as well as conducts studies in this area. Academic success rates are used by the course coordinator. If problems are detected teachers and students involved in the course are heard, and solutions are found. In the courses with the lowest values, which are far away from the average, there is an effort to find some specific situation that explains this behavior. If some causal explanation is found, it is dealt with its professors or with the presidents of the other departments. Until now the reported situations have been solved with these initiatives.

7.1.4. Empregabilidade.

7.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de atividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study programme's area.	33.3
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de atividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	66.7
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluir o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	100

7.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.

7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respetiva classificação (quando aplicável).

Instituto Dom Luiz (Muito Bom)

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

Institute Dom Luiz (Very Good)

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

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/875f10d8-8be5-7c87-d1a4-5648f8f4286c>

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

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/875f10d8-8be5-7c87-d1a4-5648f8f4286c>

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

Actividades de colaboração dos docentes do ciclo de estudos com instituições públicas ou no âmbito de projetos de investigação:

- *Modelo do geoide para Portugal Continental (GeodPT08), elaborado pela FCUL + Direção-Geral do Território (DGT), disponível no site da DGT;*

- *Aplicação MareVB3.5 para monitorização em tempo real do nível do mar e deteção de perturbações ao nível de maré, com AVISOS para a Protecção Civil e para o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), disponível no site da FCUL;*

- *Aplicação SIG-ARRIBA para a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) para acesso a todos os movimentos de massa ocorridos em arribas no Algarve desde 1952 até 2007.*

- *Modelo SOL para cálculo do potencial solar urbano (telhados + fachadas) de edifícios para estudos de adequabilidade à instalação de sistemas fotovoltaicos;*

- Núcleo de voluntariado de Lisboa da EpDAH – Associação de Engenharia para o Desenvolvimento e Assistência Humanitária, a funcionar na FCUL desde Fevereiro de 2011.

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

Collaborative activities of teachers of the study cycle with public institutions or as part of research projects:

- Geoid model for mainland Portugal (GeodPT08), produced by FCUL + Direção-Geral do Território (DGT), available on site of DGT;
- Application MareVB3.5 for realtime sea level monitoring and detection of tidelevel disturbances, which automatically sends WARNING messages to the Civil Protection and the Portuguese Inst. of Sea and Atmosphere (IPMA), available on the FCULwebsite;
- Application GISARRIBA to access information about all mass movements in cliffs in the Algarve from 1952 to 2007 developed for the Portuguese Environment Agency (APA);
- SOL model to calculate the urban solar potential (roofs + facades) of buildings to identify the suitability for the installation of photovoltaic systems.
- Núcleo de voluntariado de Lisboa da EpDAH - Engineering Association for Development and Humanitarian Assistance, working in FCUL since February 2011.

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

Nos últimos 5 anos, os docentes nucleares do ciclo de estudos estiveram envolvidos em 29 projetos de investigação, entre os quais 9 financiados pela UE e 1 internacional.

Os projetos mais recentes inserem-se nas seguintes temáticas: a determinação do potencial solar urbano; a exploração de UAVs de médio porte para aplicações militares e civis; o desenvolvimento de um geoportal para facilitar o acesso à informação sobre o ambiente marinho em Portugal; a monitorização da cobertura do solo para a gestão dos recursos hidráticos em Angola; a monitorização da deformação da superfície causada pelo permafrost da Antártica e sua implicação nas alterações climáticas; o desenvolvimento de metodologias para a avaliação da perigosidade e risco de movimentos de vertentes; monitorização da deformação da superfície com interferometria SAR; análise da vulnerabilidade e risco de tsunami em Portugal e Zona Mediterrânea;

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

Over the past 5 years, the core teaching staff of this study programme were involved in 29 research projects, including 9 european and 1 international project.

The most recent projects are related to the following themes: the determination of solar potential in urban environments; the exploitation of medium sized UAVs for military and civilian applications, the development of a geoportal to facilitate access to information on the marine environment in Portugal; monitoring land cover for water resources management in Angola; monitoring the surface deformation caused by the permafrost of Antarctic and its implication on climate change; the development of methodologies for the assessment of the landslide hazards and risks; monitoring the deformation of the surface with SAR interferometry; vulnerability and risk analysis of tsunami in Portugal and Mediterranean Region.

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

A monitorização das atividades científicas e tecnológicas desenvolvidas pelos docentes deste ciclo de estudos é efetuada através do Regime de Avaliação de Docentes (RADD) e da avaliação dos projetos em que estão envolvidos. O reconhecimento do valor da atividade científica está patente no convite para integrar, por exemplo, comissões científicas de conferências e de revisores de revistas nacionais e internacionais na área das geociências. O relatório anual do Departamento de Engenharia Geográfica, Geofísica e Energia incorpora toda a informação relativa à atividade científica e a respetiva análise. A produção científica deste Departamento, medida pelo indicador nº de publicações em revistas ISI, foi de 78 artigos em 2014. O centro de investigação (Laboratório Associado Instituto D. Luiz) produz igualmente um relatório anual, e é escrutinado regularmente pela FCT e pela Comissão de Acompanhamento Externa.

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

The monitoring of the scientific and technological activities developed by the teaching staff of this study programme is made through the Regime de Avaliação de Docentes (RADD) and the evaluation of the projects they are involved. The recognition of the value of the scientific activity is reflected in the invitation to join, for example, conference scientific committees and reviewers of national and international journals in the field of geosciences. The annual report of the Geographic Engineering, Geophysics and Energy Department incorporates all the information related with the scientific activity and its analysis. The scientific production of this Department, as measured by the number of publications in ISI journals, was 78 publications in 2014. The research center (Associate Laboratory D. Luiz Institute) also produce an annual report, and are regularly accessed by FCT and External Monitoring Committees.

7.3. Outros Resultados

Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

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

Os docentes deste ciclo de estudos têm realizado diversos serviços de acessoria técnico/científica em Portugal, em particular nas áreas das tecnologias geoespaciais em instituições públicas e empresas (Estrutura de Missão da Plataforma Continental - EMEPC; Proteção Civil, Câmara Municipal de Lisboa, Artop e Geometral), bem como prestações de serviços em Angola através da Comissão Interministrial do Governo Angolano.

Alguns docentes têm estado também envolvidos na formação avançada na Escola de Hidrografia e Oceanografia do Instituto Hidrográfico e ainda no Mestrado em Gestão e Governança Ambiental na Universidade Agostinho Neto em Luanda, Angola.

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

The teaching staff of this study programme has conducted several technical and scientific consulting services in Portugal, particularly in the fields of geospatial technologies in public institutions and companies (EMEPC, Civil Protection, CML, Artop and Geometral) as well as consulting services in Angola through the Interministrial Commission of the Angolan Government. Some teachers have also been involved advanced training in the Hydrography and Oceanography School of the Portuguese Hydrographic Institute and also in the Master in Environmental Management and Governance in the AgostinhoNeto University in Luanda, Angola.

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

Além das contribuições com impacto tecnológico e económico anteriormente referidas, os docentes deste ciclo de estudos efectuam regularmente ações de divulgação/formação em escolas. Algumas ações de divulgação são realizadas na FCUL (Dias Abertos, Verão na UL, Ser Cientista, Ciências em Movimento e Noites de Ciência), sendo realizadas atividades interiores (e.g. levantamentos laser de uma sala de aula) e atividades ao ar livre (e.g. geocaching, posicionamento de precisão medição do raio da Terra com um lápis, entre outras). Para além destas atividades de divulgação, os docentes têm participado em ações formativas aos professores do ensino secundário nas áreas dos Sistemas de Navegação por Satélite (GPS, GALILEO, etc.) e da Deteção Remota.

O contributo destas ações de divulgação/formação reverte-se no reconhecimento da sociedade das actividades profissionais relacionadas com este ciclo de estudo.

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

In addition to the contributions to the technologic and economic impact mentioned above, the teaching staff of this study programme regularly carry out outreach/training actions in high schools. Some dissemination activities are carried out in FCUL (Dias Abertos, Verão na UL, Ser Cientista, Ciências em Movimento e Noites de Ciência), being held indoor activities (e.g. classroom laser survey) and outdoor activities (e.g. geocaching, precise positioning ,measurement of the Earth radius with a pencil, etc.). In addition to these outreach activities,teachers have participated in training activities for secondary school teachers in the areas Navigation Satellite Systems (GPS, Galileo, etc.) and Remote Sensing.

The contribution of the actions of dissemination / training reverses the recognition of the society of professional activities related to this study cycle.

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

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

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

Ciências produces every year a set of publications to promote the institution and its study programs.

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

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Percentage of foreign students enrolled in the study programme	0
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	15
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	0
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	0
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)	0

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

I) Objetivos do ciclo de estudos

I.1. Formação de qualidade elevada e competitiva em relação à oferta curricular similar em outras instituições de ensino superior, pela forte componente tecnológica que apresenta;

I.2. Resposta compatível com as necessidades do mercado;

I.3. Adequação às expectativas e interesses dos alunos;

I.4. Forte componente prática com nível de exigência elevado, resultando numa preparação adequada dos estudantes para os desafios atuais do mercado de trabalho;

II) Organização interna

II.1. Custo institucional do ciclo de estudos reduzido, ao nível dos recursos humanos e materiais, devido à sua composição baseada em unidades curriculares (obrigatórias e opcionais) já existentes para outros ciclos de estudos; Não existe qualquer unidade curricular exclusiva para este ciclo de estudos;

II.2. Sinergias entre alunos resultantes da partilha das unidades curriculares com outros cursos da FCUL, nomeadamente com os Mestrados em "Engenharia Geográfica", "Gestão de Informação", "Informática", e mais recentemente com "Navegação e Geomática" e "Ecologia e Gestão Ambiental";

II.3. Sinergias positivas entre estudantes e docentes dos departamentos com oferta curricular ao ciclo de estudos, comprovadas pela frequente partilha de supervisão científica nos trabalhos de Dissertação/Projeto final de curso com docentes de áreas distintas;

III) Recursos materiais e parcerias

III.1. Elevada qualidade e disponibilidade de recursos tais como salas, laboratórios computacionais, bibliotecas, equipamento tecnológico específico e software (licenciado) resultantes da partilha de espaços/equipamento com outros cursos da FCUL;

IV) Pessoal docente e não docente

IV.1. Corpo docente altamente qualificado, na maioria com investigação centrada nos temas nucleares do curso;

IV.2. Conhecimento entre docentes alicerçado numa partilha com vários anos enquanto docentes na instituição;

IV.3. Pessoal não docente eficiente no apoio ao bom funcionamento do ciclo de estudos e comprometido com o sucesso das ofertas pedagógicas da FCUL;

V) Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

V.1. Estudantes altamente motivados para o processo de ensino/aprendizagem praticado no ciclo de estudos;

V.2. Diversidade na formação e/ou experiência profissional dos candidatos ao ciclo de estudos, conferindo-lhe uma transversalidade única de entre os ciclos de estudos da FCUL;

VI) Resultados

VI.1. Satisfação geral da parte dos alunos em relação à formação adquirida no ciclo de estudos, nomeadamente no reconhecimento das competências que adquiriram para os desafios do mercado de trabalho;

8.1.1. Strengths

i) Study cycle goals

I.1. High and competitive quality of the course when compared with similar offers in other higher education institutions, due its strong technological component;

I.2. Response compatible with market needs;

I.3. Adaptation to expectations and interests of students;

I.4. Strong practical component with a high level of exigency resulting in adequate preparation of students for the challenges of the labor market;

II) Internal organization

II.1. Reduced Institutional costs (human and material resources) due to the composition of the study cycle fully based on existing courses (mandatory and optional) of other study cycles; There is no unique course for this study cycle;

II.2. Synergies between students resulting from the sharing of courses with other Masters in FCUL, particularly with the Masters in "Surveying Engineering", "Information Management", "Informatics", and more recently with

"Navigation and Geomatics" and "Ecology and Management Environmental";

II.3. Positive synergies between students and teachers of different departments evidenced by the frequent sharing of scientific supervision, in the work of Dissertation / final Project, with teachers from different areas;
III) Materials and partnerships Resources

III.1. High quality and availability of resources such as rooms, computer labs, libraries, specific technological equipment and software (licensed) resulting from shared spaces / equipment with other study cycles of FCUL;

IV) Teaching and non-teaching

IV.1. Highly qualified teaching staff, mostly with research focused on nuclear issues of the study cycle;

IV.2. Knowledge among teachers based on a sharing with several years while teaching at the institution;

IV.3. Very helpful non-teaching staff as well as committed to the success of school's educational offerings;

V) Students and teaching / learning environments

V.1. Students highly motivated with the teaching / learning process;

V.2. Candidates with different higher education and/or professional experience, give a unique nature to this study cycle among all the masters in FCUL ;

VI) Results

VI.1. Overall satisfaction of the students with regard to training acquired in the course of study, particularly in recognition of the skills they have acquired to the challenges of the labor market;

8.1.2. Pontos fracos

I) Objetivos do ciclo de estudos

I.1. Desequilíbrio na oferta curricular entre a área das aplicações face à área das tecnologias, sendo que a última é reforçada devido ao facto do curso estar inserido numa faculdade de ciências fundamentais e num departamento da área da engenharia;

I.2. Difícil estabelecimento de interligação dos conteúdos das unidades curriculares;

I.3. Ciclo de estudos com duração demasiada longa na perspetiva dos estudantes;

I.4. Incapacidade de estabelecer uma política de divulgação ampla e regular do ciclo de estudos;

II) Organização interna

II.1. Dificuldade na gestão de horários a praticar, devido à partilha de unidades curriculares com outros ciclos de estudos;

III) Recursos materiais e parcerias

III.1. Fraca interação, ao nível científico, entre docentes dos departamentos envolvidos no ciclo de estudos;

IV) Pessoal docente e não docente

IV.1. Falta de renovação do corpo docente que poderá colocar em causa, a médio prazo, uma desejável transmissão gradual de conhecimentos e experiência pedagógica;

IV.2. Corpo docente, da área científica nuclear, reduzido e consequentemente muito dividido entre tarefas de docência, investigação, funções de coordenação/gestão na instituição e atividades de outreach;

IV.3. Corpo docente com intensa atividade pedagógica, impossibilitando uma maior dedicação a assuntos estratégicos e relevantes para o ciclo de estudos, designadamente na renovação de conteúdos curriculares e no estabelecimento de parcerias externas benéficas para o ciclo de estudos e para os estudantes;

V) Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

V.1. Pouca iniciativa para dinamizar algumas actividades transversais;

V.2. Alunos com formação superior em áreas distintas das áreas das Ciências ou das Tecnologias de Informação, apresentam algumas dificuldades no acompanhamento das matérias lecionadas;

VI) Resultados

VI.1. Abandono escolar por parte dos alunos com fracas bases e conhecimentos básicos e fundamentais que lhes causa maiores dificuldades de acompanhamento;

VI.2. Alunos que ingressam no mercado de trabalho, antes de concluírem o ciclo de estudos, tendem a não concluir o trabalho de Dissertação/Projeto ou mesmo o curso de especialização;

8.1.2. Weaknesses

I) Study cycle goals

I.1. Unbalance in the curricular offer between applications and technology, because the last is reinforced by the fact the master being in a school of fundamental sciences and in an engineering department;

I.2. Difficulties in establishing interconnection of the courses content;

I.3. Study cycle too long in the perspective of students;

I.4. Inability to establish comprehensive disseminating processes of the course;

II) Internal organization

II.1. Difficulty to manage course schedules (same courses are shared with other master courses);

III) Materials and partnerships resources

III.1. Weak interaction at the scientific level, among teachers of the departments involved in the study cycle;

IV) Teaching and non-teaching staff

IV.1. Lack of teaching staff renewal may question, at the medium term, a desirable gradual transfer of knowledge and pedagogical experience;

IV.2. Reduced teaching staff of nuclear scientific area and consequently overloaded with educational activity, research, management (e.g. coordination and executive positions) and outreach activities;

IV.3. Teaching staff with intense educational activity, preventing a greater commitment to strategic and relevant topics for the study cycle, including the renewal of curricula and establishing external partnerships beneficial to the master;

V) Students and teaching / learning environments

V.1. Little initiative to develop some transversal activities;

V.2. Students who do not come from areas of Fundamental Sciences or Information Technology, have some difficulties in progressing on the study cycle;

VI) Results

VI.1. Students with difficulties to follow the contents of the courses tend to prematurely abandon the study cycle;

VI.2. Students who start professional activity before completing the study cycle, tend not to complete the Dissertation / Project;

8.1.3. Oportunidades**I) Objetivos do ciclo de estudos**

I.1. Tendência evolutiva da sociedade na utilização dos sistemas de informação geográfica levando a uma maior procura pelas instituições (públicas e privadas), de profissionais especializados com competências na área do ciclo de estudos;

I.2. Crescimento de mercados emergentes no desenvolvimento de tecnologias e serviços na área da informação geográfica;

I.3. Formações superiores mais transversais, em particular ao nível das tecnologias de informação geográfica e ao nível da compreensão dos processos que permitem modelar os fenómenos geográficos, são tendencialmente mais bem aceites no mercado de trabalho originando mais e melhores oportunidades de emprego dentro e fora do país;

II) Organização interna

II.1. A interdisciplinaridade tende a ter cada vez mais aceitação nos ciclos de estudos da FCUL sendo esta também mais valorizada pelos respectivos departamentos e Direção;

III) Recursos materiais e parcerias

III.1. A partilha de unidades curriculares entre os vários departamentos representa uma otimização de recursos materiais e humanos, que tende a aumentar entre os cursos da FCUL e potencialmente com cursos externos à FCUL;

III.2. Como resultado das parcerias interdepartamentais ao nível pedagógico estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos, surgem tendencialmente mais trabalhos de natureza científica com relevância para os docentes e estudantes envolvidos nestas colaborações;

III.3. Aumento das necessidades das empresas no estabelecimento de parcerias com o sistema universitário;

IV) Pessoal docente e não docente

IV.1. Crescimento dos serviços de suporte, sustentado numa expansão da atividade universitária, em número de alunos e em número de Projetos;

V) Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

V.1. Procura do ciclo de estudos predominantemente por alunos externos à FCUL;

V.2. Melhoria contínua das infra-estruturas de ensino da FCUL e no apoio dos serviços aos estudantes tendem a atrair cada vez mais e melhores alunos para os ciclos de estudo da FCUL;

VI) Resultados

VI.1. O sector dos sistemas de informação geográfica continuará a gerar cada vez mais empregabilidade e oportunidades de colocação no mercado de trabalho de estudantes com formação na área do ciclo de estudos;

VI.2. Desde a génesis do ciclo de estudos que se verifica uma rápida integração dos estudantes no mercado de trabalho com atividade nas áreas de formação do ciclo de estudos, na maioria dos casos apenas com o curso de especialização;

VI.3. Reconhecimento das competências dos estudantes nas empresas onde desenvolvem os seus projetos finais de curso. Como exemplos destas prestações, podem ser enumerados os projetos desenvolvidos por estudantes do ciclo de estudos, na CIMPOR | Cimentos de Portugal; EDP Distribuição S.A., ESRI Portugal, Focus-BC, Centro de Informação Geoespacial do Exército, Administração do Porto de Lisboa, Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental, entre outros.

8.1.3. Opportunities**I) Study cycle goals**

I.1. Positive trend of society in the use of geographic information systems leading to increased demand of skilled professionals with expertise in the area of the study cycle;

I.2. Growth in emerging markets in developing technologies and services in the field of geographic information;

I.3. Growth in advanced educational transversal programs and better acceptance of those students in the labor market resulting in more and better employment opportunities;

II) Internal organization

II.1. Interdisciplinary tends to have more acceptance among the masters of FCUL, by internal governing bodies;

III) Materials and partnerships resources

III.1. Sharing courses in FCUL resulting in an optimization of material and human resources; this situation tends to increase;

III.2. As a result of interdepartmental partnerships in educational activity, the interdisciplinary research tends to increase;

III.3. There is increasing need of private/public enterprises in establishing partnerships with the university system;

IV) Teaching and non-teaching staff

IV.1. Support services growth, sustained in an expansion of the university activity, in terms of number of

students and of number of projects;

V) Students and teaching / learning environments

V.1. Study cycle demand predominantly by external students to FCUL;

V.2. Continuous improvement of the FCUL educational infrastructure and supporting student services tend to attract more and better students for the FCUL study cycles;

VI) Results

VI.1. The geographic information systems sector will continue to generate more and more employment and placement opportunities in the labor market of students of this study cycle;

VI.2. Since the genesis of the study cycle that there is a rapid integration of students into the labor market with activities in the geographic information management, in most cases only with the specialization course;

VI.3. Recognition of the skills of students in companies which develop their final course projects. Examples of these are the projects developed by students in Cimpor | Cimentos de Portugal, EDP Distribution SA, ESRI Portugal, Focus-BC, Centro de Informação Geoespacial do Exército, Administração do Porto de Lisboa, Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental, among others.

8.1.4. Constrangimentos

I) Objetivos do ciclo de estudos

I.1. Diminuição da procura de cursos de especialização e de Mestrado face à crise financeira actual;

I.2. Oferta excessiva de cursos de especialização e de Mestrado na área dos Sistemas de Informação Geográfica no país, embora com enfoque aplicacional distintos, dispersam os potenciais candidatos;

I.3. Se a diversidade na formação dos estudantes do ciclo de estudos enriquece por um lado o grupo em cada edição do curso, devido à partilha de conhecimento e das experiências profissionais, obriga, por outro lado, a uma gestão mais criteriosa dos conteúdos lecionados para que todos apreendam de igual modo o conhecimento transmitido;

I.4. Ainda reduzido número de empresas em Portugal que apostem na empregabilidade de profissionais com formações transversais;

II) Organização interna

II.1. Reduzida capacidade de implementação de melhorias ao nível da interação interdepartamental;

II.2. Ciclo estudos de enfoque secundário face a outros ciclos pertencentes aos departamentos envolvidos no ciclo de estudos, por este não corresponder a uma formação vertical (1º ciclo + 2º ciclo);

III) Recursos materiais e parcerias

III.1. A falta de centralização dos espaços e de material/equipamento adstritos ao curso pode criar alguma perturbação organizacional aos estudantes;

III.2. Inexistência de uma unidade especializada na FCUL com competências na gestão de parcerias com organismos/empresas externos à FCUL;

IV) Pessoal docente e não docente

IV.1. Dificuldade de articulação pedagógica/científica do corpo docente dada a dispersão nas actividades letivas e científicas que realizam nos departamentos e nos centros de investigação a que pertencem;

V) Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

V.1. Dificuldade de acompanhamento e consequente insucesso curricular de estudantes com licenciaturas de áreas menos tecnológicas;

VI) Resultados

VI.1. Reduzido número de Dissertações/Projetos finais de curso;

VI.2. Dificuldade de estabelecimento de Projetos de natureza científica;

VI.3. Reduzida integração de estudantes do ciclo de estudos em atividades de investigação científica;

8.1.4. Threats

I) Study cycle goals

I.1. Decrease in demand for Master programmes on the basis of the current financial crisis;

I.2. Excessive offer of specialization and Master courses in the field of geographic information systems in Portugal, although with different applicational approaches disperses the potential candidates;

I.3. The diversity of students enriches the study cycle, but teachers must careful manage the contents taught;

I.4. Still reduced number of companies in Portugal prepared to employ professionals with transversal advanced training;

II) Internal organization

II.1. Reduced ability to implement improvements in interdepartmental interaction;

II.2. Secondary study cycle among other masters belonging to the departments involved, because it does not correspond to a vertical formation (1st cycle + 2nd cycle);

III) Materials and partnerships Resources

III.1. The lack of centralization of space and material / equipment assigned to the course can create some organizational disruption to students;

III.2. Absence of a specialized unit in FCUL with expertise in managing partnerships with organizations / external companies to FCUL;

IV) Teaching and non-teaching staff

IV.1. Difficulty of teachers in articulating pedagogical and research activity;

V) Students and teaching / learning environments

V.1. Occasional unsuccessful of students with less technological degrees ;

VI) Results

- VI.1. Reduced number of dissertations/ Projects;**
- VI.2. Difficulties in establishing new scientific projects;**
- VI.3. Reduced integration of students in scientific research activities;**

9. Proposta de ações de melhoria

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

I) Objetivos do ciclo de estudos

"I.1. Desequilíbrio na oferta curricular entre a área das aplicações face à área das tecnologias, sendo que a última é reforçada devido ao facto do curso estar inserido numa faculdade de ciências fundamentais e num departamento da área da engenharia;"

- Integrar mais u.c. opcionais na área QA que dependerão sempre da aprovação do Departamento em que o ciclo de estudos se insere. No âmbito desta ação efectuar-se-ão esforços para se estabelecerem parcerias com outras unidades orgânicas de ensino, em particular dentro da UL.

9.1.1. Improvement measure

I) Study Cycle goals

"I.1. Unbalance in the curricular offer between applications and technology, because the last is reinforced by the fact the master being in a school of fundamental sciences and in an engineering department;"

- Integration of more optative u.c. of QA area that will always depend on the approval of the organic unity of the study cycle. Under this action will be carried out some efforts to establish partnerships with other educational units, particularly in the UL.

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

Média, 1-2 anos

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

Medium, 1-2 years

9.1.3. Indicadores de implementação

Número de opções efectuadas pelos alunos em todas as áreas científicas do ciclo de estudos;

9.1.3. Implementation indicators

Number of choices made by students in all scientific areas of the course;

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

I) Objetivos do ciclo de estudos

"I.2. Difícil estabelecimento de interligação dos conteúdos das unidades curriculares;"

- Criar mais medidas para promover a interdisciplinaridade, em particular incentivar os docentes a proporem projectos práticos aos estudantes que cubram temáticas mais abrangentes e mais focadas no interesse dos estudantes;

9.1.1. Improvement measure

I) Study cycle goals

"I.2. Hard establishment of integration of the courses content;."

- Create more measures to encourage the interdisciplinarity, in particular encourage teachers to propose practical projects to students covering transversal themes focused on student's interest;

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

Alta, já no decorrer do corrente ano letivo

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

High, during this year

9.1.3. Indicadores de implementação

- Grau de satisfação relativamente à capacidade individual dos estudantes para interligarem os diferentes assuntos que apreenderam nas diversas u.c. que realizaram;
- Análise da abrangência temática abordadas nas Dissertações/Projectos que se realizam;

9.1.3. Implementation indicators

- Degree of satisfaction regarding student's capacity to interconnect the different subjects apprehended in various courses performed;
- Analysis of the transversality of the themes of the dissertations / projects;

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

I) Objetivos do ciclo de estudos

"I.3. Ciclo de estudos com duração demasiada longa na perspetiva dos estudantes;"

- A proposta de reestruturação do ciclo de estudos (secção 6, item 10) contempla este aspeto, sugerindo que o ciclo de estudos tenha uma duração de 1,5 anos;

9.1.1. Improvement measure

I) Study cycle goals

"I.3. Study cycle too long in the perspective of students;"

- The proposal for restructuring the course (section 6, item 10) includes this aspect, suggesting that the study cycle can be reduced to 1.5 years;

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

Alta, deve ser implementada assim que for concluído o processo de avaliação do ciclo de estudos;

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

High, should be implemented as soon as completed the evaluation process ;

9.1.3. Indicadores de implementação

Espera-se com esta medida que venham a ser realizadas mais dissertações e que haja um menor número de abandonos do ciclo de estudos por parte dos estudantes que iniciam a sua actividade profissional antes da conclusão do curso.

9.1.3. Implementation indicators

It is hoped that the number of dissertations will increase and the course of abandonment will be lower by students who start their professional activity before completion of the study cycle.

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

I) Objetivos do ciclo de estudos

"I.4. Incapacidade de estabelecer uma política de divulgação ampla e regular do ciclo de estudos;"

- Melhoramento do website do Mestrado, incluindo espaços de destaque para os elementos chave e ainda incorporando informação diversa de potencial interesse ao público-alvo, a alunos e a ex-alunos;
- Promoção de reuniões com as respectivas comissões de divulgação, e integração dos mecanismos web (facebook, twitter, ...) entre os vários canais;
- Realização de seminários para os estudantes do ciclo de estudos com ex-alunos;
- Inclusão de espaço no website do Mestrado para os projectos já realizados;

9.1.1. Improvement measure

I) Study cycle goals

"I.4. Inability to establish comprehensive disseminating processes of the course;"

- Master Site Improvement, including prominent spaces for key elements and even incorporating diverse information of potential interest to the target audience, the students and alumni;
- Promoting meetings with disclosure commissions, in order to incorporate the internet resources in the disclosure process;
- Seminars for students and ex-students of the study cycle;
- The Master website should include projects developed by students;

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

Alta, já no decorrer deste ano letivo

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

High, during this year

9.1.3. Indicadores de implementação

Número de candidatos ao ciclo de estudos;

9.1.3. Implementation indicators

Number of applicants to the master;

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos**9.1.1. Ação de melhoria****II) Organização Interna**

"II.1. Dificuldade na gestão de horários a praticar, devido à partilha de unidades curriculares com outros ciclos de estudos;"

- Estabelecer um maior diálogo entre os vários departamentos com oferta formativa no ciclo de estudos e aumentar a interação com os serviços académicos no sentido de optimizar os horários do ciclo de estudos;

9.1.1. Improvement measure**II) Internal organization**

"II.1. Difficulty to manage course schedules (same courses are shared with other master courses);"

- Establish a better dialogue between the various departments and increase interaction with academic unit in order to optimize the schedules of the study cycle;

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

- Alta, já no decorrer deste ano letivo

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

High, during this year

9.1.3. Indicadores de implementação

- Espera-se com esta ação que os estudantes do ciclo de estudos diversifiquem ainda mais as suas escolhas relativamente às u.c. optativas;

9.1.3. Implementation indicators

- It is expected that with this action the students of the study cycle diversify further their choices regarding the optional u.c.'s;

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos**9.1.1. Ação de melhoria****III) Recursos materiais e parcerias**

"III.1. Fraca interação, ao nível científico, entre docentes dos departamentos envolvidos no ciclo de estudos;"

- É um aspecto bem identificado por todos os docentes do ciclo de estudos, e que tem sido alvo de melhorias recentes com a candidatura a financiamentos para a realização de projetos científicos com equipas multidisciplinares que envolvam alguns dos docentes do ciclo de estudos. Verifica-se também um aumento do número de trabalhos de Dissertação/Projeto, com orientação partilhada por docentes de áreas científicas distintas. A continuidade destes esforços é essencial para o sucesso do curso e dos estudantes que o frequentam.

9.1.1. Improvement measure**III) Materials and partnerships resources**

"III.1. Weak interaction at the scientific level, among teachers of the departments involved in the study cycle;"

- It is an aspect well identified by all teachers of the MSc, and it has been the subject of recent improvements to the application for funding in the scope of research projects composed by multidisciplinary teams involving

some of the teachers. Beside that measure, the number of Dissertations / GIS Projects, sharing the scientific supervision by teachers from different scientific areas, has also increasing. The continuity of these efforts is essential to the success of the study cycle as well as for the students.

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

- Alta, imediata.

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

- High, immediate.

9.1.3. Indicadores de implementação

- Mais produção científica partilhada por docentes das várias áreas científicas do ciclo de estudos;

9.1.3. Implementation indicators

- More scientific work shared by teachers from various scientific areas of the course;

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

IV) Pessoal docente e não docente

"IV.1. Falta de renovação do corpo docente que poderá colocar em causa, a médio prazo, uma deseável transmissão gradual de conhecimentos e experiência pedagógica;"

- Envolvimento de alunos de doutoramento e de postdoc na lecionação. A médio prazo deverá ser possível a contratação de um Professor Auxiliar na área nuclear do ciclo de estudos para a renovação do corpo docente.

9.1.1. Improvement measure

IV) Teaching and non-teaching staff

"IV.1. Lack of teaching staff renewal may question, at the medium term, a desirable gradual transfer of knowledge and pedagogical experience;"

- Involvement of PhD students and postdoc in the pedagogical activity. In the medium term it should be possible to hire an Assistant Professor in the nuclear area of the MSc.

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

- Média. Esta ação de melhoria é de prioridade média e deve ser implementada assim que houver disponibilidade orçamental para o efeito.

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

-Medium. This improvement action should be implemented as soon as there budget availability for this purpose.

9.1.3. Indicadores de implementação

- Número de alunos de doutoramento e de postdoc na lecionação de aulas laboratoriais.

9.1.3. Implementation indicators

- Number of PhD students and postdoc in pedagogical activity of laboratory classes.

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

IV) Pessoal docente e não docente

"IV.2. Corpo docente, da área científica nuclear, reduzido e consequentemente muito dividido entre tarefas de docência, investigação, funções de coordenação/gestão na instituição e atividades de outreach;"

-- Solução descrita em IV.1. pode também obviar este aspecto;

9.1.1. Improvement measure

IV) teaching and non-teaching

"IV.2. Reduced teaching staff of nuclear scientific area and consequently overloaded with educational activity, research, management (e.g. coordination and executive positions) and outreach activities;"

- Solution described in IV.1. You can also obviate this aspect;

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

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

**9.1.3. Indicadores de implementação
N/A**

**9.1.3. Implementation indicators
N/A**

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

IV) Pessoal docente e não docente

"IV.3. Corpo docente com intensa atividade pedagógica, impossibilitando uma maior dedicação a assuntos estratégicos e relevantes para o ciclo de estudos, designadamente na renovação de conteúdos curriculares e no estabelecimento de parcerias externas benéficas para o ciclo de estudos e para os estudantes;"

- A renovação dos conteúdos curriculares pode resultar do aumento de investigação interdisciplinar que se vier a produzir com os docentes envolvidos no ciclo de estudos. Esta ação poderá ainda ser reforçada pela existência de licenças sabáticas para os docentes da área científica principal do ciclo de estudos; O estabelecimento de parcerias externas é primordial e está já a ser implementada.

9.1.1. Improvement measure

IV) Teaching and non-teaching staff

"IV.3. Teaching staff with intense educational activity, preventing a greater commitment to strategic and relevant topics for the study cycle, including the renewal of curricula and establishing external partnerships beneficial to the master;"

- The renewal of curricula may result from increased interdisciplinary research that can be produced by the teachers involved in the study cycle. This action can still be strengthened by the existence of sabbaticals licenses for teachers of the main scientific area of the master; The establishment of external partnerships is paramount and is already being implemented.

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

- Alta, Imediata.

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

- High, Immediate

9.1.3. Indicadores de implementação

- Melhorar a qualidade na oferta pedagógica e promover a interação com entidades externas com ações a desenvolver no âmbito do ciclo de estudos (seminários, realização de estágios, orientações científicas conjuntas, etc.).

9.1.3. Implementation indicators

- Improving the quality of educational offer and promote interaction with external entities with actions to be implemented under the study cycle (seminars, placements, joint scientific guidance, etc.).

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

V) Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

"V.1. Pouca iniciativa para dinamizar algumas actividades transversais;"

- Pretende-se criar uma comissão de alunos e docentes que promovam actividades de divulgação dos trabalhos que se realizam no âmbito do ciclo de estudos, num formato workshop para os estudantes da FCUL e comunidade de alunos e ex-alunos do ciclo de estudos; Esta ação ocorrerá no Dia Internacional dos Sistemas de Informação Geográfica (GIS Day, <http://www.gisday.com/>) que se realiza anualmente no mês de Novembro. No âmbito desta ação realizar-se-ão pequenas ações de formação na área do ciclo de estudos para alunos

externos ao curso, promovidas por estudantes e/ou docentes;

9.1.1. Improvement measure

V) Students and teaching / learning environments

"V.1. Inability to develop some transversal activities;"

- The aim is to create a student's committee composed also with teachers in order to disseminate some activities, public presentation of student's projects, workshops, etc. This action will take place on the International Day of Geographic Information Systems (GIS Day, <http://www.gisday.com/>) held annually in November. As part of this action, some short training courses of GIS can also be prepared and offered by students and/or teachers;

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

-Alta, Imediata;

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

- High, Immediate;

9.1.3. Indicadores de implementação

Maior divulgação do curso e consequentemente maior procura;

9.1.3. Implementation indicators

Wider dissemination of the study cycle and consequently greater demand by other candidates;

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

V) Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

"V.2. Alunos com formação superior em áreas distintas das áreas das Ciências ou das Tecnologias de Informação, apresentam algumas dificuldades no acompanhamento das matérias lecionadas;"

- Pretende-se criar um programa de tutoria para estes estudantes que envolva alunos finalistas do curso e docentes, com o objectivo de os motivar e os acompanhar nos conteúdos curriculares onde eles apresentam maiores dificuldades;

9.1.1. Improvement measure

V) Students and teaching / learning environments

"V.2. Students who do not come from areas of Fundamental Sciences or Information Technology, have some difficulties in progressing on the study cycle;"

- It is intended to create a mentoring program for these students involving senior students and teachers, in order to motivate them and accompany them in the curricula where they have more difficulties;

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

- Alta; Imediata

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

- High; Immediate.

9.1.3. Indicadores de implementação

- Menor abandono de estudantes oriundos de áreas científicas distintas das áreas das Ciências ou das Tecnologias;

9.1.3. Implementation indicators

- Less abandonment by students from scientific areas different from Sciences and Technologies;

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

VI) Resultados

"VI.1. Abandono escolar por parte dos alunos com fracas bases e conhecimentos básicos e fundamentais que lhes causa maiores dificuldades de acompanhamento;"

- Espera-se que a ação descrita em V.2. pode também obviar este aspeto;

9.1.1. Improvement measure

VI) Results

"VI.1. Students with difficulties to follow the contents of the courses tend to prematurely abandon the study cycle;"

- It is expected that the action described in VI.1. You can also obviate this aspect;

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

- Alta; Imediata.

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

-High; Immediate.

9.1.3. Indicadores de implementação

N/A

9.1.3. Implementation indicators

N/A

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

VI) Resultados

"VI.2. Alunos que ingressam no mercado de trabalho, antes de concluírem o ciclo de estudos, tendem a não concluir o trabalho de Dissertação/Projeto ou mesmo o curso de especialização;"

- A proposta de reestruturação relativa à redução do período de realização do ciclo de estudos poderá reduzir o número de alunos que abandonam o ciclo de estudos antes de o concluir; Por outro lado, um maior envolvimento com parceiros externos (organismos públicos e privados) que integrem os estudantes em projectos empresariais da sua atividade poderá criar mais incentivos à permanência dos estudantes até ao final de curso.

9.1.1. Improvement measure

VI) Results

"VI.2. Students who start Professional activity before completing the study cycle, tend not to complete the Dissertation / Project;"

- The proposal for a restructuring to reduce the carrying out of the course period may reduce the number of students who leave the course of study before the finish; On the other hand, a closer relationship with external partners (public and private organizations) involving students in business projects of their activity may create more incentives for students to remain until the end of the course.

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

- Média, 1-2 anos

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

Medium, 1-2 years

9.1.3. Indicadores de implementação

- Obtenção de um maior número de trabalhos de Dissertação/Projeto de SIG.

9.1.3. Implementation indicators

- Obtaining a greater number of works of Thesis / GIS Project.

10. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1.1. Síntese das alterações pretendidas

A coordenação do ciclo de estudos propõe as seguintes alterações:

- a) Redução do tempo do ciclo de estudos e do número total de ECTS para 1,5 ano e 90 ECTS, respetivamente;
- b) Substituição de 2 u.c. obrigatórias da área científica CEI (6 ECTS, cada) por u.c. de um grupo opcional na mesma área científica, permitindo assim que os estudante optem pela u.c. que melhor se adequa aos seus interesses;
- c) Alteração do nº de horas de trabalho e respetivo número de ECTS da Dissertação/Projeto de SIG, passando de 42 para 30 ECTS a realizar no 1º semestre do 2º ano;
- d) Atualização da oferta opcional com novas u.c. em substituição de outras que já não se adequam aos objetivos atuais do ciclo de estudos;

10.1.1. Synthesis of the intended changes

The coordination of the study cycle proposes the following restructuring:

- a) Reduction of the duration of the study cycle and the total number of ECTS, to 1.5 years and 90 ECTS, respectively;
- b) Replacing of two mandatory courses of CEI scientific area, by two courses of an optional group in the same scientific area, allowing the student opt for courses that best fits their interests;
- c) Reduction of the total number of working hours and respective number of ECTS's of Dissertation / GIS Project to 30 ECTS, to be held in the 1st semester of the 2nd year;
- d) An update on the optional list of courses with new topics to replace others less interesting for the actual objectives of the study cycle;

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

Mapa N/A

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

Sistemas de Informação Geográfica - Tecnologias e Aplicações

10.1.2.1. Study programme:

Geographic Information Systems - Technologies and Applications

10.1.2.2. Grau:

Mestre

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

N/A

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

N/A

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Engenharias e Tecnologias da Geoinformação	ETG	54	0
Ciências e Engenharia Informática	CEI	0	12
Qualquer Área (3 Items)	QA	0 54	24 36

10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII - N/A - 1º ano/1º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Sistemas de Informação Geográfica - Tecnologias e Aplicações

10.2.1. Study programme:*Geographic Information Systems - Technologies and Applications***10.2.2. Grau:***Mestre***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***N/A***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***N/A***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano/1º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***1st year/1st semester***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area	Duração / Duration	Horas Trabalho / Working Hours	Horas Contacto / Contact Hours	ECTS	Observações / Observations
	(1)	(2)	(3)	(4)		(5)
Ciências e Sistemas de Informação Geográfica / Sciences and Geographic Information Systems	ETG	sem	168	T: 28; PL: 28	6	Obrigatoria
Serviços de Localização e Geoinformação / Location Services and Geoinformation	ETG	sem	168	T: 28; PL: 28	6	Obrigatoria, DEN
Opção / Option	CEI	sem	168	-	6	Optativa, N
Opção / Option	QA	sem	168	-	6	Optativa
Opção / Option	QA	sem	168	-	6	Optativa
(5 Items)						

Mapa XII - N/A - 1º ano/2º semestre**10.2.1. Ciclo de Estudos:***Sistemas de Informação Geográfica - Tecnologias e Aplicações***10.2.1. Study programme:***Geographic Information Systems - Technologies and Applications***10.2.2. Grau:***Mestre***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***N/A***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***N/A***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano/2º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***1st year/2nd semester*

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	Observações / ECTS Observations (5)
Análise Espacial de Dados / Spatial Data Analysis	ETG	sem	168	T: 28; PL: 28	6 Obrigatória, DEN
Deteção Remota Ótica/Optical Remote Sensing	ETG	sem	168	T: 28; PL: 28	6 Obrigatória, N
Opcão/Option	CEI	sem	168	-	6 Opcional, N
Opcão/Option	QA	sem	168	-	6 Opcional
Opcão/Option (5 Items)	QA	sem	168	-	6 Opcional

Mapa XII - N/A - 2ºano/1ºsemestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Sistemas de Informação Geográfica - Tecnologias e Aplicações

10.2.1. Study programme:

Geographic Information Systems - Technologies and Applications

10.2.2. Grau:

Mestre

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

N/A

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

N/A

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2ºano/1ºsemestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd year/1st semester

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	Observações / ECTS Observations (5)
Dissertação/Projeto de SIG / Dissertation/GIS Project (1 Item)	ETG	sem	840	OT:42	30 Obrigatória, HC, CR

Mapa XII - Opções - Opções 1º ano/1º e 2.º semestres

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Sistemas de Informação Geográfica - Tecnologias e Aplicações

10.2.1. Study programme:

Geographic Information Systems - Technologies and Applications

10.2.2. Grau:
Mestre

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

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

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

Opções 1º ano/1º e 2º semestres

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

1st year/1st and 2nd semesters

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Modelação 3D Urbana / 3D City Modelling	ETG	sem	168	T:28; PL:28	6	Optativa, HC
Infraestruturas de Dados Espaciais / Spatial Data Infrastructures	ETG	sem	168	T:28; PL:28	6	Optativa, N
Processamento Digital de Imagem / Digital Image Processing	ETG	sem	168	T:28; PL:28	6	Optativa
Produção Cartográfica / Cartographic Production	ETG	sem	168	T:28; PL:28	6	Optativa
Aplicações na Web / Web Applications	CEI	sem	168	T:28; TP:21	6	Optativa
Complementos de Programação / Computer Programming Complements	CEI	sem	168	T:28; TP:21	6	Optativa
Fundamentos de Programação / Programming Fundamentals	CEI	sem	168	T:28; TP:21	6	Optativa
Gestão de Projetos / Project Management	CEI	sem	168	T:28; TP:21	6	Optativa
Programação por Objectos / Object Oriented Programming	CEI	sem	168	T:28; TP:21	6	Optativa
Visualização / Visualization	CEI	sem	168	T:28; TP:21	6	Optativa
Prospecção e Descoberta da Informação / Data Mining	CEI	sem	168	T:28; TP:21	6	Optativa
Análise da Variância e Regressão / Analysis of Variance and Regression	CMAT	sem	168	T:28; TP:28	6	Optativa
Processos de Previsão e Decisão / Decision and forecasting methods	CMAT	sem	168	T:28; TP:14	6	Optativa
Análise Multi-Critério e Sistemas de Apoio à Decisão / Multicriteria Analysis and Decision Support Systems	CMAT	sem	168	T:28; TP:14	6	Optativa
Amostragem e Análise de Dados / Sampling and Data Analysis	CMAT	sem	168	T:28; TP:21	6	Optativa, N
Modelos de Investigação Operacional / Operations Research Models	CMAT	sem	168	T:28; TP:28	6	Optativa, N
(16 Items)						

10.3. Fichas curriculares dos docentes

Mapa XIII - Margarida Maria Teixeira Diniz Mendes Leal

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

Margarida Maria Teixeira Diniz Mendes Leal

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

Universidade de Lisboa

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

10.3.4. Categoria:
<sem resposta>

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

100

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

Mapa XIII - Miguel Fragoso Constantino

10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Miguel Fragoso Constantino

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

Universidade de Lisboa

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

10.3.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

100

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

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

Mapa XIV - Deteção Remota Ótica / Optical Remote Sensing

10.4.1.1. Unidade curricular:
Deteção Remota Ótica / Optical Remote Sensing

10.4.1.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Carlos da Costa Catalão Fernandes 28h

10.4.1.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:
Ana Cristina Navarro Ferreira 28h

10.4.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Na unidade curricular Deteção Remota Ótica o aluno adquirirá competências no tratamento, análise e extração de informação de imagens óticas adquiridas por satélites de observação da Terra.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The objective of this curricular unit is to provide students skills in the area of Remote Sensing, so that they can extract information from the data acquired by multispectral sensors installed on space platforms.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução à Deteção Remota. Princípios Físicos da Deteção Remota. Técnicas de Classificação Supervisada. Metodologias de classificação de imagem. Deteção de alterações. Modelos de dados espaciais. Classificação

de imagens hiperespetrais.

10.4.1.5. Syllabus:

Introduction to Remote Sensing. Physics of Remote Sensing. Supervised Classification techniques. Methodology for image classification. Change Detection. Spectral data models. Hyperspectral classification.

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

Os objetivos da unidade curricular visam dotar o aluno de competências na área da Deteção Remota espacial de modo a interpretar, analisar e extraer informação relevante sobre a Terra. Para o efeito será estudada a física da radiação eletromagnética, a sua interação com a atmosfera e com a superfície da Terra e estudados os processos de mitigação dos efeitos atmosféricos nas imagens óticas. No domínio da Deteção Remota Ótica serão estudados os processos de extração de informação das imagens com ênfase nas abordagens estatísticas paramétricas Bayseanas. Os conteúdos programáticos correspondem a um perfil de formação direcionado para a cartografia de ocupação e uso do solo em particular do espaço urbano tendo em vista a elaboração de cartografia topográfica de grande escala.

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

The objectives of this curricular unit are thought to provide the student with skills in the area of space remote sensing in order to interpret, analyse and extract relevant information about the Earth. For this purpose the physics of electromagnetic radiation will be studied, their interaction with the atmosphere and the Earth's surface and studied mitigation processes of atmospheric effects in optical images. In the field of optical remote sensing information extraction processes will be studied with emphasis on parametric statistical Bayesian's approaches. The syllabus aims to give competences in the scope of land use and land cover mapping in particular of urban space with a view to drawing up large scale topographic mapping.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas presenciais com exposição oral da matéria apoiada em meios audiovisuais.

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.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation, explanation and discussion of theoretical concepts during theoretical classes.

Monitoring and discussion of exercises, of the work with computing tools, and of the project in theoretical/practical and support classes.

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

As metodologias de ensino e avaliação foram pensadas e implementadas tendo em conta o caráter interdisciplinar da unidade curricular com integração de conhecimentos de física (radiação eletromagnética), estatística e processamento de sinal. É assumido que os alunos frequentaram com aproveitamento a disciplina de Processamento digital de imagem e têm conhecimentos básicos de probabilidades. 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. As aulas práticas baseiam-se

na utilização de software de processamento de imagem (ENVI e PCI Geomática) que permitem a resolução de problemas concretos, que incluem a correção geométrica e radiométrica de imagens e a extração de informação em concordância com os objetivos estabelecidos para a unidade curricular.

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

The teaching methodologies and evaluation were designed and implemented taking into account the interdisciplinarity character of the course with integration of knowledge of physics (electromagnetic radiation), orbital mechanics, gravity field, statistics and signal processing. It is assumed that students attended the Digital Image Processing course and have basic knowledge of probabilities. The lectures are the basis for the acquisition of the concepts and theory inherent in the topics of the syllabus, while the practical sessions allow you to develop the capacity to implement these concepts in concrete problems. The practical classes are based on the use of image processing software (ENVI and PCI Geomatica) that allow the resolution of specific problems, including the geometric and radiometric correction of images and information extraction in accordance with the objectives set for course.

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Remote Sensing Digital image Analysis, An Introduction. John A. Richards and Xiuping Jia. 4th edition, SpringerVerlag, Berlin Heidelberg, 2006, 439p.

Hyperspectral Remote Sensing. Michael T. Eismann. SPIE Press, Bellingham, Washington, USA, 2012, 725p. Introduction to the physics and techniques of Remote Sensing. Charles Elachi and Jakob van Zyl. Second Edition, WileyInterscience, John Wiley & Sons, Inc. 2006, 552 p.

Mapa XIV - Infraestruturas de Dados Espaciais / Spatial Data Infrastructures

10.4.1.1. Unidade curricular:

Infraestruturas de Dados Espaciais / Spatial Data Infrastructures

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

Ana Cristina Navarro Ferreira 28h

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

Cristina Maria de Sousa Catita 28h

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

Pretende-se habilitar os alunos com conhecimentos, aptidões e competências relativas à conceção e desenvolvimento de uma infraestrutura de dados espaciais. Pretende-se ainda que os alunos adquiram competências para a criação de modelos conceptuais para sistemas de informação geoespacial e conhecimentos para a implementação desses modelos numa base de dados relacional com extensão espacial com vista à análise, à edição, à visualização e à disseminação de dados de natureza geográfica independentemente da sua escala, dimensão ou formato.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aim of this course is to provide knowledge, skills and competencies on the design and development of a spatial data infrastructure. It is also intended that students acquire skills to create conceptual models for geospatial information systems and knowledge to map these models into a relational database with a spatial extension for the analysis, edition, visualization and dissemination of spatial data regardless of its scale, size or format.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Principais conceitos das Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE), os seus componentes e propósitos. Diversos aspectos das IDE: conjuntos de dados espaciais, o acesso a conjuntos de dados espaciais, tecnologiaIDE, políticaIDE, usosIDE, harmonização e questões jurídicas. Bases de Dados Espaciais e Sistemas de Gestão de Bases de Dados (SGBD). Modelação conceptual para sistemas de informação geoespacial (modelos geométrico e topológico). Bases de dados relacionais com extensão espacial e pesquisa em SQL. Desenvolvimento de aplicações em sistemas não comerciais (QGIS + PostgreSQL com extensão espacial Postgis) para a implementação de estruturas em SGBD que descrevam objetos do tipo espacial e os respetivos atributos de acordo com a diretiva INSPIRE e as normas ISO19101 e ISO19109.

10.4.1.5. Syllabus:

Main concepts of Spatial Data Infrastructures (SDI), its components and purposes. Several SDI aspects: spatial datasets, access to spatial datasets, SDI technology, SDI policy, SDI use, standardization and juridical issues. Geospatial Databases and Database Management Systems (DBMS). Conceptual modeling for geospatial information systems (geometric and topological models). Relational spatial databases and SQL queries. Applications development in noncommercial systems (QGIS + PostgreSQL with PostGIS spatial extent) to implement schemas in DBMS that describe spatial objects and their attributes compliant with the INSPIRE Directive and the ISO19101 and ISO19109 standards.

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

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular vão permitir aos alunos adquirir conhecimentos sobre as componentes técnicas das IDE: repositórios de dados geoespaciais, catálogos de metadados, serviços de acesso e as correspondentes normas técnicas (standards); sobre a utilização de bases de dados espaciais e SQL; sobre a harmonização de dados e metadados e a interoperabilidade de conjuntos de dados espaciais.

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

The syllabus of this curricular unit will allow students to acquire knowledge on the technical components of SDI: geospatial data repositories, metadata catalogues, access services and their corresponding technical standards; on using geospatial databases and SQL; on data and metadata harmonization and on interoperability of spatial data sets and services.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas com recurso a apresentações de slides. Aulas práticas recorrendo a aplicações informáticas de código aberto.

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

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lectures using slides. Practical lectures using open source software.

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

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

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

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

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Arctur, D. e Zeiler, M. (2004) Designing Geodatabases Case Studies in GIS Data Modeling, ESRI Press.

Damas, L. (2005) Structured Query Language, 6^a Edição, FCA.

GSDI (2004) The SDI cookbook, GSDI Association (www.gsdi.org)

Masser, I. and Crompvoets, J. (2014) Building European Spatial Data Infrastructures, ESRI Press. ISBN: 9781589483835.

Regina O. Obe e Leo S. Hsu (2015) PostGIS in Action, Second Edition, ISBN 9781617291395.

Shekhar, S. e Chawla, S. (2003) Spatial Databases: A Tour, Prentice Hall.

Yeoung, A. e Brent Hall, G. (2007) Spatial Database Systems Design, Implementation and Project Management, Springer.

Williamson, I.P., Rajabifard, A. e Feeney, M.E. (2003) Developing Spatial Data Infrastructures: From Concept to Reality, Taylor and Francis, UK.

Mapa XIV - Amostragem e Análise de Dados / Sampling and Data Analysis

10.4.1.1. Unidade curricular:

Amostragem e Análise de Dados / Sampling and Data Analysis

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

Margarida Maria Teixeira Diniz Mendes Leal 28h

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

Maria Teresa Themido Da Silva Pereira 21h

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

O objectivo da Parte I desta unidade curricular é fornecer conhecimentos sobre os métodos mais utilizados na

recolha de informação estatística sobre populações finitas e correspondente tratamento estatístico dos dados obtidos.

O objectivo da Parte II desta unidade curricular é dar conhecimentos sobre as ideias básicas, aplicações e métodos da análise de dados multivariados.

Após uma introdução sobre conceitos fundamentais, os estudantes devem aprender quatro métodos de análise de Dados Multivariados: análise em componentes principais; análise factorial; análise classificatória e análise de tabelas de contingência. Deverão saber quando aplicá-los e interpretar correctamente os resultados.

Pretende-se também que os estudantes ganhem a capacidade de saber trabalhar com um ou mais programas informáticos que incluem estes métodos.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objective of Part I of this curricular unit is to teach the classical methods of sampling of finite populations used in surveys and the corresponding statistical analysis of data.

The objective of Part II of this curricular is to acquaint students with the basic ideas, applications and methods of multivariate data analysis. After an introductory overview of fundamental concepts, students will learn four multivariate data analysis methods: principal component analysis, factor analysis, cluster analysis and analysis of contingency tables. They should know when to apply them and interpret the results correctly. It is also intended that the students gain the ability to learn how to work with software that include these methods.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Recolha de informação estatística: censos, inquéritos por amostragem e sondagens. Amostragem aleatória e amostragem não aleatória. Tipos principais de amostragem não aleatória. Tipos principais de amostragem aleatória: simples, estratificada, por grupos e por etapas. Estimação da média e do total de uma população; estimação de uma proporção.

Generalidades sobre Análise de Dados Multivariados. Representação Gráfica de Dados Multivariados. Análise em Componentes Principais (ACP.); Análise Factorial. Análise Classificatória (Clusters). Análise de Dados Categorizados Tabelas de Contingência.

10.4.1.5. Syllabus:

Getting statistical data: census and survey sampling. Random sampling versus nonrandom sampling. Main types of nonrandom sampling. Main types of random sampling: simple, stratified, cluster and multietapic.

Estimation of the population mean and of the population total; estimation of a population proportion.

Overview of Multivariate Data Analysis. Graphical Representation of Multivariate Data. Principal Component Analysis (ACP.) Factor Analysis. Cluster analysis. Categorical Data Analysis Contingency Tables.

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

Os conteúdos programáticos foram seleccionados tendo em conta o nível intermédio da disciplina, os fundamentos teóricos principais bem como a natureza prática das matérias. O curso tem como objectivo dar aos alunos a capacidade de saber recolher informação e analisá-la, bem como interpretá-la e comunicar os resultados tanto a especialistas como a não especialistas. Nesse sentido, escolheu-se um programa abrangente, combinando os principais métodos de amostragem com os de análise de dados multivariados, e que dá aos alunos a visão completa do processo de recolha e análise de dados. O programa é dado de modo a que os alunos adquiram competências na parte computacional dos métodos apresentados e na interpretação das diferentes metodologias apresentadas.

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

The content of this curricular unit was selected taking into account it is an intermediate course, the main theoretical concepts and the practical nature of the subject. The main objective of the course is to teach the students how to collect data, how to analyse them and how to interpret the results. They should learn how to communicate the results to possible collaborators, whether they are experts on the field or not.

Hence, the course intends to give a broad view of the main methods of survey sampling and multivariate data analysis, so that the students understand the complete process of collecting and analysing data. The course teaches the use of computer software oriented to data analysis and how to interpret the results.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas onde é exposta a matéria, incluindo a análise de casos de estudo.

Aulas práticas, onde são resolvidos exercícios de aplicação recorrendo frequentemente ao auxílio de software apropriado.

Exame final.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures classes present theoretical subjects, including many examples. The practical classes work on the solution of proposed exercises many of them using appropriate computer software.

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

Esta disciplina é de natureza prática e dá uma visão abrangente dos diferentes métodos estatísticos utilizados para recolher e analisar dados. Os métodos de ensino centram-se na resolução de exercícios, na utilização de software estatístico necessário à análise de dados e na interpretação dos resultados. Serão apresentadas algumas colecções de dados reais que são utilizadas como casos de estudo.

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

This practical course gives a broad view of the main statistical methodologies used to collect and analyse data. The emphasis is given to problem solving with the help of computer software and to the interpretation of the results of statistical analysis. Several collections of real data will be used as case studies.

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Barnett, V. *Sample Survey Principles and Methods*, 3^a ed, Wiley, 2003.
- Cochran, W. G. *Sampling Techniques*. Wiley, New York, 1977.
- Levy, P.S.; Lemeshow, S. *Sampling of Populations: methods and applications*. Wiley, New York, 1991.
- Tryfos, P. *Sampling Methods for Applied Research Text and Cases*. Wiley, New York, 1996.
- Afifi, A.A.; Clark, V. *Computer aided multivariate Analysis*. Lifetime Learning Publications. California, 1984.
- Agresti, A. *Categorical Data Analysis*. John Wiley & Sons, Inc. New York, 1990.
- Anderson, T.W. *An Introduction to Multivariate Statistical Analysis*. John Wiley & Sons, Inc. New York, 1985.
- Chatfield, C.; Collins, A.J. *Introduction to Multivariate Analysis*. Chapman and Hall, London, 1980.
- Everitt, B.S. *The Analysis of Contingency Tables*. Chapman and Hall, London, 1977.
- Mardia, K.V.; Kent, J.T.; Bibby, J.M. *Multivariate Analysis*. Academic Press, London, 1979.

Mapa XIV - Modelos de Investigação Operacional / Operations Research Models**10.4.1.1. Unidade curricular:**

Modelos de Investigação Operacional / Operations Research Models

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

Miguel Fragoso Constantino 56h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Apresentação de vários modelos e ferramentas de Investigação Operacional; Ilustração da sua aplicação nas áreas de produção, transportes, finanças, etc; Preparar os estudantes para reconhecer e aplicar modelos e técnicas de Investigação Operacional a situações reais.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Introduction to Operations Research (OR) models and tools. OR applications in production, transportation, finance, etc. The students should get expertise to recognize and apply OR models and techniques to real life problems.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução à Investigação Operacional.* 2. *Modelos em Programação Matemática.* 3. *Modelos em Programação Linear.* 4. *Modelos em redes.* 5. *Gestão de inventários*

10.4.1.5. Syllabus:

1. *Introduction to Operations Research.* 2. *Mathematical Programming models.* 3. *Models in Linear Programming.* 4. *Network Models.* 5. *Inventory models*

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

Os conteúdos programáticos permitem ao aluno ficar com uma ideia global, suficientemente abrangente, das várias abordagens metodológicas da Investigação Operacional, quer através de conceitos teóricos gerais, quer através de exemplos de aplicação concretos. O regime expositivo é acompanhado pela aplicação prática dos conceitos a problemas mais simples. A realização de um trabalho sobre um caso de estudo facilita a

aprendizagem da aplicação da Investigação Operacional a problemas mais realistas. Desta forma, é possível garantir que o aluno obtém um nível adequado de conhecimento geral da Investigação Operacional, independentemente do seu percurso académico prévio ou posterior.

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

The syllabus enables the student to get a global and reasonably wide grasp of the different methodological approaches within Operational Research, both through general theoretical concepts and through specific application examples. The syllabus follows the usual expository mode, with practical applications of the theoretical concepts to simpler types of problems. Working on a case study facilitates learning the application of Operations Research to more realistic problems. In this way, it is possible to assure that a student obtains an adequate level of general knowledge about Operational Research, irrespectively of his/her academic background or of subsequent curriculum choices.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, teórico-práticas e seminários. Nas aulas teóricas os conceitos, modelos e técnicas são apresentados essencialmente por método expositivo. Nas aulas teórico-práticas, são propostos vários exercícios para os alunos resolverem, os quais permitem complementar e consolidar os conceitos introduzidos nas aulas teóricas. É proposto um trabalho que corresponde a um caso de estudo onde os alunos terão a oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos nas aulas. Haverá ainda um exame escrito e um eventual exame oral.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures, seminars, tutorial and lab. The concepts, models and techniques are presented in the theoretical lectures while in the practical sessions the students should solve selected exercises, which complement and help to consolidate theoretical subjects. A case study is proposed, in which students have the opportunity to apply the techniques learned in class. There is also a written examination and a possible oral examination.

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

O regime expositivo das aulas teóricas é acompanhado pela aplicação prática dos conceitos a problemas simples, susceptíveis de avaliação em exame escrito. O trabalho de avaliação que consiste num caso de estudo (acompanhado pelo docente) visa a aplicação das técnicas aprendidas a problemas mais realistas.

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

The expository lectures are accompanied by practical application of the concepts to simple problems, assessable in written examination. The evaluation work which consists of a case study (directed by the teacher) is designed to use the techniques learned to more realistic problems.

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. (2010), "Introduction to Operations Research" McGrawHill;
TAHA, H.A. (2010), "Operations Research : An Introduction", Prentice Hall; ; WINSTON, W.L.; ALBRIGHT, S.C. "Practical Management Science", Duxbury.*