

# ACEF/1213/16252 — Guião para a auto-avaliação

---

## Caracterização do ciclo de estudos.

**A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:**

*Universidade Nova De Lisboa*

**A1.a. Outras Instituições de Ensino Superior / Entidades Instituidoras:**

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

*Instituto Superior De Estatística E Gestão De Informação*

**A3. Ciclo de estudos:**

*Tecnologias Geoespaciais*

**A3. Study cycle:**

*Geospatial Technologies*

**A4. Grau:**

*Mestre*

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

*Regulamento nº 288/2010 de 23 de Março de 2010 publicado no Diário da República 2ª série, nº 57*

**A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:**

*Análise Espacial e Geocomputação*

**A6. Main scientific area of the study cycle:**

*Spatial Analysis and Geocomputation*

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

*481*

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

*440*

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

*310*

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

*90*

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

*3 Semestres*

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

*3 Semesters*

**A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:**

*32*

**A11. Condições de acesso e ingresso:**

*Podem candidatar -se ao acesso ao ciclo de estudos conducente ao grau de mestre:*

*a) Titulares do grau de licenciado ou equivalente;*

*b) Titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado*

de acordo com os princípios de Bolonha por um Estado aderente a este Processo;  
 c) Titulares de um grau académico superior estrangeiro que seja reconhecido como satisfazendo os objectivos do grau de licenciado pelos órgãos competentes das três instituições que compõe o consórcio;  
 d) Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido como atestando capacidade para realização deste ciclo de estudos pelos órgãos competentes das três instituições que compõe o consórcio.  
 As candidaturas deverão ser formalizadas através de plataforma própria e por carta, em impresso próprio, dentro do período estabelecido anualmente pelo Conselho Directivo.

#### A11. Entry Requirements:

In order to apply for the study cycle leading to a master degree, candidates must hold one of the following:

- a) a "Licenciatura" degree or an equivalent degree;
- b) a foreign academic degree conferred after a 1st cycle of studies that is organized according to the Bologna principles in a State that participated in the Bologna process;
- c) a foreign academic degree that is recognized as meeting the objectives of a Licenciatura degree by the competent bodies of the three institutions that make up the consortium;
- d) an academic, scientific or professional curriculum that is recognized as proof of the ability to carry out this cycle of studies by the competent bodies of the three institutions that make up the consortium.

Applications should be formalized through the platform and by letter, in printed form, within the period established annually by the Board.

## A12. Ramos, opções, perfis...

### Pergunta A12

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

*Sim (por favor preencha a tabela A 12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras)*

#### A12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ... (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 cycle (if applicable)**

**Opções/Ramos/... (se aplicável):**

Percurso UNL / WWU / (UNL ou UJI ou WWU)

Percurso UJI / WWU / (UNL ou UJI ou WWU)

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

Path UNL / WWU / (UNL or UJI or WWU)

Path UJI / WWU / (UNL or UJI or WWU)

## A13. Estrutura curricular

### Mapa I - Percurso UNL / WWU / (UNL ou UJI ou WWU)

**A13.1. Ciclo de Estudos:**

*Tecnologias Geoespaciais*

**A13.1. Study Cycle:**

*Geospatial Technologies*

**A13.2. Grau:**

*Mestre*

**A13.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)**

*Percurso UNL / WWU / (UNL ou UJI ou WWU)*

**A13.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)**

*Path UNL / WWU / (UNL or UJI or WWU)*

**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 Optativos / Optional ECTS*
Informatics, Mathematics and Statistics	IMS	0	15
Spatial Analysis and Geocomputation	SAG	30	36
Dissertation	IMS/ SAG	30	0
<b>(3 Items)</b>		<b>60</b>	<b>51</b>

## Mapa I - Percurso UJI / WWU / (UNL ou UJI ou WWU)

---

### A13.1. Ciclo de Estudos:

*Tecnologias Geoespaciais*

### A13.1. Study Cycle:

*Geospatial Technologies*

### A13.2. Grau:

*Mestre*

### A13.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

*Percurso UJI / WWU / (UNL ou UJI ou WWU)*

### A13.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

*Path UJI / WWU / (UNL or UJI or WWU)*

### 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 Optativos / Optional ECTS*
Informatics, Mathematics and Statistics	IMS	21	0
Spatial Analysis and Geocomputation	SAG	39	0
Dissertation	IMS/ SAG	30	0
<b>(3 Items)</b>		<b>90</b>	<b>0</b>

## A14. Plano de estudos

### Mapa II - Percurso UNL / WWU / (UNL ou UJI ou WWU) - 1º ano / 1º semestre

---

#### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Tecnologias Geoespaciais*

#### A14.1. Study Cycle:

*Geospatial Technologies*

#### A14.2. Grau:

*Mestre*

#### A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

*Percurso UNL / WWU / (UNL ou UJI ou WWU)*

#### A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

*Path UNL / WWU / (UNL or UJI or WWU)*

#### A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

*1º ano / 1º semestre*

#### A14.4. Curricular year/semester/trimester:

*1st year / 1st semester*

**A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Geographic Information Systems	SAG	Semestral/ Semester	210	T-8; S-22	7.5	Optativa/ Elective
GIS Applications	SAG	Semestral/ Semester	210	PL-30	7.5	Optativa/ Elective
Remote Sensing	SAG	Semestral/ Semester	210	T-15; PL-15	7.5	Optativa/ Elective
Geostatistics	IMS	Semestral/ Semester	210	TP-30	7.5	Optativa/ Elective
Geospatial Datamining	SAG	Semestral/ Semester	210	TP-30	7.5	Optativa/ Elective
Database Management Systems	IMS	Semestral/ Semester	210	T-15; PL-15	7.5	Optativa/ Elective
Group Project Seminar	SAG	Semestral/ Semester	168	S - 25	6	Optativa/ Elective

(7 Items)

**Mapa II - Percurso UNL / WWU / (UNL ou UJI ou WWU) - 1º ano / 2º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Tecnologias Geoespaciais***A14.1. Study Cycle:***Geospatial Technologies***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***Percurso UNL / WWU / (UNL ou UJI ou WWU)***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***Path UNL / WWU / (UNL or UJI or WWU)***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano / 2º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1st year / 2nd semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Introduction to Geographic Information Science	SAG	Semestral/ Semester	56	T-30	2	Obrigatória/ Mandatory
Digital Cartography	SAG	Semestral/ Semester	56	T-30	2	Obrigatória/ Mandatory
Digital Cartography	SAG	Semestral/ Semester	84	PL-30	3	Obrigatória/ Mandatory
Reference Systems for Geographic Information	SAG	Semestral/ Semester	56	T-30	2	Obrigatória/ Mandatory
Reference Systems for Geographic Information	SAG	Semestral/ Semester	84	PL-30	3	Obrigatória/ Mandatory
Selected Topics in GI	SAG	Semestral/ Semester	84	T-30	3	Obrigatória/ Mandatory
Seminar in GI	SAG	Semestral/ Semester	84	S-30	3	Obrigatória/ Mandatory
Applications of GI within and outside of Geoscience	SAG	Semestral/ Semester	112	TP-30	4	Obrigatória/ Mandatory
Research Methods in GIScience	SAG	Semestral/ Semester	84	PL-30	3	Obrigatória/ Mandatory

Geoinformatics Forum	SAG	Semestral/ Semester	56	S-30	2	Obrigatória/ Mandatory
Project Management in GI Projects (11 Items)	SAG	Semestral/ Semester	84	PL-30	3	Obrigatória/ Mandatory

## Mapa II - Percurso UNL / WWU / (UNL ou UJI ou WWU) - 2º ano / 1º semestre

---

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Tecnologias Geoespaciais*

### A14.1. Study Cycle:

*Geospatial Technologies*

### A14.2. Grau:

*Mestre*

### A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

*Percurso UNL / WWU / (UNL ou UJI ou WWU)*

### A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

*Path UNL / WWU / (UNL or UJI or WWU)*

### A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

*2º ano / 1º semestre*

### A14.4. Curricular year/semester/trimester:

*2nd year / 1st semester*

### A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação/ Dissertation (1 Item)	SAG/ IMS	Semestral/ Semester	840	OT-15	30	Obrigatória/ Mandatory

## Mapa II - Percurso UJI / WWU / (UNL ou UJI ou WWU) - 1º ano / 1º semestre

---

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Tecnologias Geoespaciais*

### A14.1. Study Cycle:

*Geospatial Technologies*

### A14.2. Grau:

*Mestre*

### A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

*Percurso UJI / WWU / (UNL ou UJI ou WWU)*

### A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

*Path UJI / WWU / (UNL or UJI or WWU)*

### A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

*1º ano / 1º semestre*

### A14.4. Curricular year/semester/trimester:

*1st year / 1st semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Programming (data structures and Java)	IMS	Semestral/ Semester	100	TP-42	4	Obrigatória/ Mandatory
Databases (Oracle and Postgres)	IMS	Semestral/ Semester	100	TP-40	4	Obrigatória/ Mandatory
Software engineering (UML)	IMS	Semestral/ Semester	50	TP-20	2	Obrigatória/ Mandatory
Applied mathematics: logic and statistics	IMS	Semestral/ Semester	50	TP-20	2	Obrigatória/ Mandatory
Computer graphics (OpenGL and digital terrain models)	IMS	Semestral/ Semester	100	TP-42	4	Obrigatória/ Mandatory
Multimedia (Dreamweaver and other software)	IMS	Semestral/ Semester	75	PL-30	3	Obrigatória/ Mandatory
Image processing	SAG	Semestral/ Semester	75	TP-32	3	Obrigatória/ Mandatory
Networks/Internet (wired and wireless)	IMS	Semestral/ Semester	50	TP-20	2	Obrigatória/ Mandatory
GIS I (Idrisi and ArcView)	SAG	Semestral/ Semester	75	TP-32	3	Obrigatória/ Mandatory
Spatial analysis (point patterns and spatial stats)	SAG	Semestral/ Semester	50	TP-10	2	Obrigatória/ Mandatory
Geospatial infrastructures	SAG	Semestral/ Semester	25	TP-32	1	Obrigatória/ Mandatory

(11 Items)

**Mapa II - Percorso UJI / WWU / (UNL ou UJI ou WWU) - 1º ano / 2º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Tecnologias Geoespaciais***A14.1. Study Cycle:***Geospatial Technologies***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***Percorso UJI / WWU / (UNL ou UJI ou WWU)***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***Path UJI / WWU / (UNL or UJI or WWU)***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano / 2º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1st year / 2nd semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Introduction to Geographic Information Science	SAG	Semestral/ Semester	56	T-30	2	Obrigatória/ Mandatory
Digital Cartography	SAG	Semestral/ Semester	56	T-30	2	Obrigatória/ Mandatory
Digital Cartography	SAG	Semestral/ Semester	84	PL-30	3	Obrigatória/ Mandatory
Reference Systems for	SAG	Semestral/ Semester	56	T-30	2	Obrigatória/ Mandatory

Geographic Information		Semester				Mandatory
Reference Systems for Geographic Information	SAG	Semestral/ Semester	84	PL-30	3	Obrigatória/ Mandatory
Selected Topics in GI	SAG	Semestral/ Semester	84	T-30	3	Obrigatória/ Mandatory
Seminar in GI	SAG	Semestral/ Semester	84	S-30	3	Obrigatória/ Mandatory
Applications of GI within and outside of Geoscience	SAG	Semestral/ Semester	112	TP-30	4	Obrigatória/ Mandatory
Research Methods in GIScience	SAG	Semestral/ Semester	84	PL-30	3	Obrigatória/ Mandatory
Geoinformatics Forum	SAG	Semestral/ Semester	56	S-30	2	Obrigatória/ Mandatory
Project Management in GI Projects	SAG	Semestral/ Semester	84	PL-30	3	Obrigatória/ Mandatory

(11 Items)

## Mapa II - Percurso UJI / WWU / (UNL ou UJI ou WWU) - 2º ano / 1º semestre

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Tecnologias Geoespaciais*

### A14.1. Study Cycle:

*Geospatial Technologies*

### A14.2. Grau:

*Mestre*

### A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

*Percurso UJI / WWU / (UNL ou UJI ou WWU)*

### A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

*Path UJI / WWU / (UNL or UJI or WWU)*

### A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

*2º ano / 1º semestre*

### A14.4. Curricular year/semester/trimester:

*2nd year / 1st semester*

### A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação/ Dissertation	SAG/ IMS	Semestral/ Semester	840	OT-15	30	Obrigatória/ Mandatory

(1 Item)

## Perguntas A15 a A16

### A15. Regime de funcionamento:

*Outros*

### A15.1. Se outro, especifique:

*Funciona em regime misto diurno e pós-laboral*

### A15.1. If other, specify:

*Both daytime and after working hours.*

### A16. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos (a(s) respectiva(s) Ficha(s) Curricular(es) deve(m)

ser apresentada(s) no Mapa VIII)

*Prof Doutor Marco Painho (ISEGI-NOVA) Prof Doutor Joaquin Huerta (UJI) Prof Doutor Werner Kuhn (WWU)*

## A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

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

---

Mapa III - Protocolos de Cooperação

Mapa III

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

*<sem resposta>*

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

*<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 efectivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.

---

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

### A17.4. Orientadores cooperantes

---

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

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

Documento com os mecanismos de avaliação e selecção 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 cycles)

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

*<sem resposta>*



## Pergunta A18 e A19

### A18. Observações:

*O Programa de Mestrado admite até 32 alunos/as. Metade frequenta o primeiro semestre na UJI e a outra metade na UNL. A UJI e a UNL oferecem propositadamente cursos com um enfoque diferente para acomodar as diferentes experiências e exigências dos novos alunos. Ambos os parceiros oferecem módulos básicos de IG, embora com intensidade diferente. O programa da UJI salienta os aspectos de computação de IG como computação gráfica e web services, enquanto que o programa na UNL é mais orientado para o processamento e aspetos de modelagem de informação geográfica, incluindo temas como "Remote Sensing" e "Data Mining Geoespacial". Quanto aos outros módulos, a UJI é mais orientada para a informática (módulos "Informática e Matemática" e "Novas tecnologias") e a UNL disponibiliza módulos em "Matemática e Estatística" e "Modelos de dados". A UNL oferece percursos diferentes dentro dos seus módulos de disciplinas optativas, por exemplo, um estudante com formação em ciências sociais, tais como a geografia, e com poucos conhecimentos anteriores na área de informática preferem escolher "Geoestatística" e "Análise de dados", enquanto que estudantes com maior preparação informática escolheriam "Remote Sensing" e "Data Mining".*

*No segundo semestre, todos os alunos frequentam os cursos em WWU. O primeiro módulo é dedicado a "Fundamentos da Ciência IG". O segundo módulo é de "Tópicos Avançados em Ciência IG", com conhecimentos sobre investigação em curso e projetos de pesquisa, preparando os alunos para a sua própria pesquisa na tese de mestrado. Opcionalmente, cursos deste módulo podem ser substituído por uma escola de verão anual realizada pela WWU, UJI, ou UNL, ou pelo trabalho em projetos de investigação em curso de um dos grupos de pesquisa dos parceiros. O terceiro módulo vem fornecer "competências essenciais" adicionais de que os alunos necessitam para a sua tese de mestrado, bem como para as suas futuras carreiras profissionais: "Métodos de Investigação em Ciências IG" e "Gestão de projetos em IG".*

*Quanto ao terceiro semestre (Dissertação de Mestrado), os estudantes podem escolher uma das três universidades, sendo os candidatos distribuídos igualmente pelos três parceiros. Se um aluno não tiver participado anteriormente em cursos de uma das três universidades parceiras, um dos orientadores ou co-orientadores tem que ser dessa universidade. Com a tese de mestrado, o candidato mostra que ele / ela é capaz de lidar com um problema científico de forma independente, dentro de um cronograma definido, e de forma a completar um trabalho pronto para publicação. Normalmente, as teses de mestrado serão integradas em projetos de pesquisa em curso numa das entidades parceiras.*

*Devido a limitações da plataforma da A3ES no que respeita à introdução de ECTS equivalentes a número de horas de superiores a 28, o plano de estudos respeitante à universidade WWU encontra-se incorretamente preenchido. Na WWU 1 ECTS corresponde a 30 horas de trabalho.*

### A18. Observations:

*The Masters Program enrolls up to 32 students. Half of them attend their first semester at UJI, half at UNL. On purpose, UJI and UNL offer courses with a different focus, in order to address the different backgrounds and requirements of the incoming students. Both partners offer basic modules in GI, although with different intensity. The program at UJI stresses the computing aspects of GI such as computer graphics and web services, whereas the program at UNL is more oriented towards the processing and modelling aspects of Geographic information including topics such as "Remote Sensing" and "Geospatial data mining". As for the other modules, UJI is more informatics-oriented (modules "Informatics and mathematics" and "New technologies"). UNL provides modules in "Mathematics and statistics" and "Data modelling". UNL offers different paths within its modules by alternative courses, e.g., a student with a background in social sciences such as geography and few previous know-how in informatics would rather choose "Geoestatística" and "Data analysis", whereas a more informatics-related student would choose "Remote Sensing" and "Data mining".*

*For the second semester, all students attend the courses at WWU. The first module mediates "Fundamentals in GI Science". The second module "Advanced topics in GI Science" mediates knowledge on ongoing research and research projects, thus preparing the students for their own research in the Master thesis. Optionally, courses of this module can be replaced by an annual summer school performed by WWU, UJI, or UNL, or by work in ongoing research projects of one of the partners' research groups. The third module mediate additional "Core competences" the students will need for their Master thesis as well as for their future professional careers: "Research methods in GI Science" and "Project management in GI projects".*

*As for the third semester (Master thesis), students can choose one of the three universities, whereas the applicants will be distributed equally to the three partners. If a student did not attend courses of one of the three partner universities before, one of the supervisors or co-supervisors has to be of that university. With the Master thesis, the candidate shows that she/he is capable to independently handle a defined scientific problem within a defined schedule, and in a way that is ready to publish. Typically, the Master thesis will be integrated into an ongoing research project at one of the partners.*

*Due to limitations of the A3ES platform, regarding the introduction of the ECTS equivalent number of hours superior to 28, the study plan on the university WWU is incorrectly completed. At WWU 1 ECTS equals 30 hours of work.*

### A19. Participação de um estudante na comissão de avaliação externa

#### A Instituição põe objecções à participação de um estudante na comissão de avaliação externa?

Não

# 1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

## 1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

*O ciclo de estudos (CE) responde ao desafio de tornar a Informação Geográfica utilizável para as empresas, a ciência e os cidadãos e para a integrar em fluxos de trabalho e tecnologias em regiões e comunidades, através dos seguintes objetivos:*

- Económico: O CE aborda as necessidades europeias de pessoal qualificado, com know-how e capacidade de lidar com tecnologias inovadoras.*
- Social: Os alunos têm de contribuir para projetos do mundo real em áreas de alta relevância social (saúde, ecologia, transporte, energia, etc).*
- Educação: O conhecimento especializado em GI é a base para o pensamento original e / ou de pesquisa e é alcançado através do desenvolvimento de capacidades básicas e avançadas e de um ensino baseado na resolução de problemas.*
- Científico: Os projetos de tese orientam os alunos para a resolução de problemas transdisciplinares e intelectualmente bem fundamentados numa sociedade cada vez mais rica em dados.*
- Estratégico: massa crítica para competir com instituições EUA*

## 1.1. Study cycle's generic objectives.

*The study cycle (SC) responds to the challenge of making Geographic Information usable for enterprises, science and citizens and to integrate it into workflows and technologies across regions and communities, through the following objectives:*

- Economic: The SC addresses the European needs for qualified personnel with know how and able to deal with innovative technologies.*
- Societal: Students have to contribute to real world projects in areas of high social relevance (ecology, health, transportation, energy, etc).*
- Educational: Specialized knowledge in GI is the basis for original thinking and/or research and is achieved through basic and advanced skill development and problem-based teaching.*
- Scientific: The thesis projects guide students to trans-disciplinary problem solving with solid intellectual foundations in an increasingly data-rich society.*
- Strategic: The SC helps to achieve the critical mass needed to compete with leading US institutions, for top students from outside the EU*

## 1.2. Coerência dos objectivos definidos com a missão e a estratégia da instituição.

*Nos termos do nº 1 do Artigo 2º dos Estatutos do ISEGI, homologados pelo Despacho nº 10587/2009 publicado em Diário da República de 23 de Abril de 2009, "O ISEGI tem por missão a promoção e desenvolvimento de atividades de ensino, formação profissional e investigação, bem como a participação em ações de cooperação internacional, especialmente com países de língua portuguesa e da União Europeia e com organizações internacionais, no domínios da estatística e gestão de informação."*

*Nos termos do nº 2 do mesmo artigo compete ao ISEGI "Organizar e realizar ciclos de estudo visando a atribuição de graus académicos ..." - alínea a) e "Promover a investigação científica" – alínea b).*

*Este curso integra-se num objectivo genérico de formação avançada ao longo da vida, numa área de elevado interesse para a sociedade. Esta iniciativa vem na sequência de outros ciclos de estudos na área da informação geográfica, em vigor no ISEGI, mas agora voltado para alunos de todo o mundo e em parceria com universidades europeias. Na área da informação geográfica o ISEGI tem desenvolvido projetos de investigação em rede com outras instituições científicas nacionais e internacionais.*

*Para além do ciclo de estudos em apreço, a oferta atual do ISEGI integra o 1.º Ciclo em Gestão de Informação, o 1.º Ciclo em Sistemas e Tecnologias de Informação, o 2.º Ciclo em Estatística e Gestão de Informação, o 2.º Ciclo em Gestão de Informação, o 2.º Ciclo em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica, e o 3.º Ciclo em Gestão de Informação.*

*O ciclo de estudos em apreço está, assim, harmoniosamente integrado na oferta e competências do ISEGI.*

## 1.2. Coherence of the study cycle's objectives and the institution's mission and strategy.

*Pursuant to paragraph 1 of Article 2 of the Statute of ISEGI, approved by Despacho 10587/2009 published in Diário da República of April 23, 2009, "ISEGI's mission is the promotion and development of teaching, training and research as well as participation in international cooperation activities, especially with Portuguese-speaking countries and the European Union and international organizations, in the fields of statistics and information management. "*

*Under paragraph 2 of the same article, ISEGI should "Organize and conduct courses of study aimed at assigning degrees ..." - point a) and "Promote scientific research" - b).*

*This degree is part of an overall objective of advanced long life training, an area of great interest to society. This initiative follows other study cycles in the field of geographic information at ISEGI, but this degree is intended for students from around the world - and it is offered in partnership with European universities. In the field of geographic information ISEGI has developed research projects as part of a network with other national and international scientific institutions.*

*In addition to this study cycle, ISEGI currently offers 1st Cycle degrees in Information Management and in Information Systems and Technology and 2nd Cycle degrees in Statistics and Information Management, Information Management, 2nd Cycle Geographic Information Science and Systems, and a 3rd Cycle degree in Information Management.*

*The study cycle is therefore harmoniously integrated with ISEGI's products and skills.*

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

*No início de cada ano letivo, a Direção do ISEGI promove a realização de uma sessão de orientação e esclarecimento para todos os docentes, onde são dadas informações sobre objetivos, regulamento e funcionamento do ciclo de estudos.*

*Com o objetivo de integrar os novos alunos e transmitir a missão e os valores de exigência e rigor do ISEGI, é realizada em cada ano letivo uma sessão de acolhimento e uma sessão solene de abertura do ano letivo. Além destas sessões presenciais, os objectivos do ciclo de estudo são ainda divulgados através de:*

- *informação atualizada semestralmente e disponível na página web da Instituição de Ensino;*
- *brochura informativa (formato papel e electrónico);*
- *divulgação feita pelos antigos alunos;*
- *presença nas redes sociais.*

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

*At the beginning of each school year, the Director of ISEGI promotes a guidance session for the Faculty, to share information about goals, regulations, and the functioning of the study cycle.*

*Every year ISEGI also holds a welcome session that opens the school year and helps integrate new students and convey the mission and values of ISEGI, its pursuit of excellence and rigor.*

*In addition to these sessions, the goals of this study cycle are also made available at:*

- *the website of ISEGI, with biannual updates;*
- *a brochure (paper and electronic);*
- *divulgation by former students;*
- *presence in social networks.*

## **2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade**

### **2.1 Organização Interna**

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

*A gestão do ciclo de estudos é assegurada por um Director de curso, professor a tempo integral do ISEGI, que, ouvido o Conselho Científico, exercerá as suas funções em consonância com este órgão e com as orientações do Conselho Pedagógico. Anualmente, o Conselho Científico efetua a distribuição do serviço docente.*

*O Director de curso atua em consonância e em coordenação com os diretores de curso das instituições parceiras. Os diretores de curso das três instituições reúnem duas vezes por ano para avaliar o funcionamento do curso e efetuar as alterações que forem consideradas necessárias. De cinco em cinco anos é realizada uma revisão e atualização mais aprofundada dos conteúdos programáticos, no âmbito da (re)candidatura ao programa Erasmus Mundus da Comissão Europeia.*

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

*The management of the study cycle is attributed to a Director who must be a full-time Professor at ISEGI, after consultation with the Scientific Council. The Director will exercise his/her functions in accordance with this body and with the guidance of the Pedagogical Council. Annually, the Scientific Council will decide on teaching assignments.*

*The Program Director acts in line and in coordination with the Program Directors of the partner institutions. The Directors of the three institutions meet twice a year to assess the performance of the program and make the changes that are deemed necessary. Every five years a more thorough review and update of the syllabus is conducted within the (re) application for the Erasmus Mundus program of the European Commission.*

#### **2.1.2. Forma de assegurar a participação activa de docentes e estudantes nos processos de tomada de decisão que afectam o processo de ensino/aprendizagem e a sua qualidade.**

*Devido à natureza de mobilidade do curso (os alunos só permanecem no ISEGI um semestre) a sua representação no Conselho Pedagógico torna-se impossível. No horário de atendimento semanal criado pelo Director do curso, alunos e docentes têm a oportunidade de discutir todos os assuntos relacionados com o ciclo de estudos, participando ativamente e contribuindo para uma monitorização da qualidade e do funcionamento do curso.*

*O Director do curso reúne anualmente com o corpo docente, fazendo um balanço do ano letivo anterior, com o objetivo da melhoria continuada do ciclo de estudos. Reúne também regularmente com todos os alunos do ciclo de estudos, para monitorizar e discutir o funcionamento do ciclo de estudos, bem como recolher sugestões de melhoria dos padrões de qualidade no ensino.*

*A meio de cada semestre realiza-se uma avaliação global de cada aluno, por unidade curricular, de forma a detetar precocemente eventuais problemas na aprendizagem e aplicar medidas que os possam corrigir.*

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

*Due to the nature of the degree program that requires mobility (students only stay at ISEGI for one semester) their participation in the Pedagogic Council becomes impossible.*

*In the weekly attendance schedule created by the Program Director, students and Faculty have the opportunity to discuss all matters related to the study cycle, actively participating and contributing to monitor the quality and the functioning of the program.*

*On an annual basis, the Program Director meets with the Professors to make an assessment of the previous academic year, with the aim of continuously improving the program.*

*The Program Director meets at least once per semester with student representatives for each academic year to monitor*

*the program, and gather suggestions for the improvement of teaching quality standards. In order to allow for the early detection of learning problems and for the application of any necessary corrective measures, a mid semester global evaluation is performed for each student.*

## **2.2. Garantia da Qualidade**

---

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

*O ISEGI possui um sistema de avaliação de docentes e unidades curriculares (UC) através de questionários semestrais aos alunos. Os resultados são considerados na distribuição de serviço docente e nas renovações de contratos. O Director do curso utiliza o feedback dos alunos como forma de promover melhorias nas UC.*

*O ISEGI integra o Sistema de Garantia da Qualidade do Ensino (SGQE) da UNL, em implementação desde o ano letivo 2011/2012, que compreende um conjunto de organismos, procedimentos e instrumentos de avaliação, gestão e melhoria da qualidade pedagógica que garantem uma monitorização das práticas de ensino.*

*O ISEGI possui Certificação de Qualidade na prestação de serviços aos alunos e apoio à realização dos cursos (NP EN ISO 9001:2008).*

*Para além do SGQE do ISEGI e da UNL, estão implementados questionários semestrais e anuais ao nível do consórcio das três universidades de forma a monitorizar eventuais problemas específicos de um curso efetuado em mobilidade.*

### **2.2.1. Quality assurance structures and mechanisms for the study cycle.**

*ISEGI has an evaluation system of teachers and curricular units (UC) through semiannual surveys to the students. The results are considered in the assignment of courses to Faculty members and in contract renewals. The Director of the program uses the feedback from students to promote improvements in the curricular units.*

*ISEGI is part of the UNL System for Teaching Quality Assurance that has been in place since the academic year of 2011/2012. This System includes a set of bodies, procedures and instruments of evaluation, management and pedagogical quality improvement that will ensure a monitoring of teaching practices.*

*ISEGI has a Quality Certification in “Services rendered to students and support to the execution of degrees” (NP EN ISO 9001:2008).*

*Besides the quality system implemented within the ISEGI and UNL frameworks, the consortium has implemented semester and annual questionnaires to detect possible problems arising from a degree that requires mobility.*

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

*A Professora Doutora Ana Cristina Costa é responsável pelo Sistema de Garantia da Qualidade do Ensino (SGQE) do ISEGI, incluindo a representação do ISEGI para os assuntos relacionados com o SGQE da UNL.*

*O responsável pela implementação de mecanismos de garantia de qualidade pedagógica e científica é o Professor Doutor Fernando Bação, Presidente do Conselho Pedagógico, Presidente do Centro de Investigação (CEGI - Centro de Estatística e Gestão de Informação) e Subdirector do ISEGI.*

*O Administrador do ISEGI, Dr. Pedro Bernardino, é o responsável pela implementação e manutenção do sistema da qualidade da prestação de serviços aos alunos e apoio à realização dos cursos.*

*O Professor Doutor Marco Painho, enquanto diretor do ciclo de estudos, é responsável pela coordenação dos mecanismos de garantia da qualidade pedagógica entre as três universidades que integram o consórcio.*

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

*Professor Ana Cristina Costa is responsible for the System for the Teaching Quality Assurance (SGQE) of ISEGI, including the representation of ISEGI for matters related to the SGQE of the UNL.*

*Professor Fernando Bação, President of the Pedagogic Council, President of the Research Centre (CEGI - Center of Statistics and Information Management), and ISEGI's Deputy Director, is the responsible for the implementation of mechanisms that can assure pedagogical and scientific quality.*

*The person responsible for implementing and maintaining the quality system concerning the services provided to students, and the support for carrying out the Study Cycles, is the Administrator of ISEGI, Dr. Pedro Bernardino.*

*Professor Marco Painho, acting as Director of the study cycle, is responsible for the coordination of the quality assurance mechanisms among the three consortium universities.*

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

*São realizados inquéritos semestrais aos alunos de avaliação dos docentes e das unidades curriculares (UC). Os resultados são considerados na distribuição anual de serviço docente.*

*O Sistema de Garantia da Qualidade do Ensino baseia-se na elaboração de relatórios de âmbito progressivamente mais lato, desde as UC, passando pelos ciclos de estudo, até à unidade orgânica. A Comissão de Ciclo (Diretor do*

curso, 2 professores e 2 alunos) elabora o relatório anual e o de autoavaliação trienal. Numa perspetiva de melhoria contínua, o Diretor de curso reúne anualmente com o corpo docente no sentido de rever os procedimentos académicos, alinhar práticas de docência, e definir padrões de atuação. Reúne uma vez por semestre com todos os alunos, para monitorizar e discutir o funcionamento do ciclo de estudos. Estão implementados questionários semestrais e anuais ao nível do consórcio das três universidades de forma a monitorizar eventuais problemas específicos de um curso efetuado em mobilidade

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

Surveys to the students are carried out each semester to evaluate the academic staff and the curricular units. The results are considered in the annual assignment of courses to members of the Faculty.

The System for Teaching Quality Assurance is based on reporting of a progressively wider scope, from the curricular unit, through the study cycle, to ISEGI as a whole. The Program Committee (Director of the course, 2 professors, 2 students) elaborates an annual report to monitor the program, and prepares the triennial self-assessment report.

The Program Director meets with Faculty at the beginning of each academic year to revise the academic procedures, align teaching practices and set standards of performance. He meets at least once per semester, with all the students to discuss and monitor the program.

The consortium has implemented semester and annual questionnaires to detect possible problems arising from a degree that requires mobility.

### 2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade

<sem resposta>

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

O Conselho Científico e o Diretor do ciclo de estudos reúnem semestralmente para analisar os resultados das avaliações dos docentes e das unidades curriculares (UC) feitas pelos alunos. O seu desempenho é também alvo de discussão, bem como os assuntos identificados nas reuniões do Diretor do ciclo de estudos com os docentes e com os alunos. Na procura da melhoria continuada, poderão surgir ajustamentos na distribuição do serviço docente, nos conteúdos e no funcionamento das UC.

A partir do ano letivo 2012/13, o Sistema de Garantia da Qualidade do Ensino (cf questões anteriores) estará em pleno funcionamento, contribuindo de forma decisiva para promover a discussão e utilização dos resultados das avaliações do ciclo de estudos na definição de ações de melhoria.

Os responsáveis pelo curso em cada instituição do consórcio reúnem 2 vezes por ano para analisar e discutir o funcionamento do curso tendo em consideração os resultados das avaliações e o desempenho dos alunos.

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

The Scientific Council and the Director of the study cycle meet each semester to analyze the results of the evaluations of the academic staff and curricular units (UC) made by students. Student performance is subject to discussion.

Relevant issues identified in the meetings of the Director of the study cycle with academic staff and students are subject to examination and decision. Seeking the continued improvement of the course, there may be adjustments in the distribution of teaching assignments, and in the contents and functioning of the curricular units.

From the academic year 2012/13, the System for Teaching Quality Assurance will be fully operational, contributing decisively to promote the discussion and use of evaluation results in defining actions for improvement.

The coordinators from each partner institution meet twice a year in order to assess and discuss the performance of the program, taking into consideration the results from evaluations as well as student performance.

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

O ciclo de estudos está acreditado nas instituições parceiras pelas respetivas agências de acreditação (Alemanha e Espanha).

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

The study cycle is accredited in the partner institutions by the respective accreditation agencies (Germany and Spain).

## 3. Recursos Materiais e Parcerias

### 3.1 Recursos materiais

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

##### Mapa VI. Instalações físicas / Mapa V. Spaces

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
Salas de aula	192

Laboratórios de informática (salas de aula)	120
Anfiteatros	315
Sala Erasmus Mundus	34
Laboratórios de projectos	80
Biblioteca	165
Órgãos de Gestão (Director, Administrador, Secretariado)	48
Gabinetes de docentes	135
Serviços (Académicos, Informática, Financeiros, Recursos Humanos, Economato)	132
Sala de estudo	55
Sala refeições Colaboradores	14
Recepção	17

### 3.1.2 Principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs).

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

Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
Desktop's (Conjunto Computador + Monitor + Rato + Teclado)	88
Computadores Portáteis	64
Servidores	12
Projectores	9
Switch's	13
Switch de Fibra	2
Storage (SAN+NAS) com 15 discos de 300GB	1
Impressoras	24
Rede de acesso à Internet sem fios (Wi-Fi)	2
Fotocopiadoras multi-funções (print+scan)	4

## 3.2 Parcerias

### 3.2.1 Eventuais parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

*O Mestrado em Geospatial Technologies é oferecido em parceria pelas seguintes instituições*

- *University of Münster (WWU), Institute for Geoinformatics (ifgi),*

- *Universitat Jaume I (UJI), Castellón*

- *Universidade Nova de Lisboa (UNL), Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação (ISEGI), Lisboa*

*Este ciclo de estudos está organizado em 3 semestres num total de 90 ECTS. Os 2 primeiros semestres são de natureza lectiva (30 ECTS cada) e o terceiro semestre corresponde à elaboração da Tese de Mestrado (30 ECTS).*

*Existem dois percursos alternativos:*

- *1º semestre na UNL, 2º semestre na WWU e 3º semestre na UNL ou UJI ou WWU*

- *1º semestre na UJI, 2º semestre na WWU e 3º semestre na UNL ou UJI ou WWU*

*O Programa de Mestrado admite 32 alunos que são distribuídos pelos dois percursos alternativos. No 2º semestre todos os alunos frequentam a WWU e no 3º semestre (elaboração da tese de mestrado) os alunos podem escolher uma das três Universidades.*

### 3.2.1 International partnerships within the study cycle.

*The Master of Science in Geospatial Technologies is jointly offered by the following institutions:*

- *University of Münster (WWU), Institute for Geoinformatics (ifgi),*

- *Universitat Jaume I (UJI), Castellón*

- *Universidade Nova de Lisboa (UNL), Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação (ISEGI), Lisboa*

*The Study Program consists of 3 semesters (90 ECTS credit points), including 2 semesters of courses (30 ECTS credit points each) and the Master thesis in the third semester (30 ECTS credit points).*

*This program has two alternative paths:*

- *First semester at UNL, Second semester at WWU and Third semester at UNL or UJI or WWU*

- *First semester at UJI, Second semester at WWU and Third semester at UNL or UJI or WWU*

*The Masters Program enrolls up to 32 students distributed by the 2 alternative paths. For the second semester, all students attend the courses at WWU and in the third semester (Master thesis), students can choose one of the three universities.*

### 3.2.2 Colaborações com outros ciclos de estudos, bem como com outras instituições de ensino superior nacionais.

N/A

### 3.2.2 Collaboration with other study cycles of the same or other institutions of the national higher education system.

N/A

**3.2.3 Procedimentos definidos para promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos.**

*O consórcio reúne duas vezes por ano para analisar o andamento do ciclo de estudos, a seleção de candidatos e atribuição de bolsas, bem como definir alterações ao funcionamento dos cursos que considere necessárias.*

*Os responsáveis pelo Marketing, de cada instituição, reúnem também pelo menos uma vez por ano para acertar políticas de divulgação e cooperação.*

*Anualmente é realizada a conferência Geomundus, organizada pelos alunos no âmbito da UC de Gestão de Projetos oferecida em Münster. A conferência, aberta a estudantes de outros ciclos de estudos, tem lugar de forma rotativa em cada um dos três parceiros.*

*A cerimónia de graduação e entrega de diplomas é realizada anualmente de forma rotativa em cada um dos parceiros.*

**3.2.3 Procedures to promote inter-institutional cooperation within the study cycle.**

*The consortium meets twice a year to review the progress of the course, the selection of candidates and scholarships, as well as define any changes to the Program that are deemed necessary.*

*The Marketing staff from each institution also meet at least once a year to set policies for promotion and cooperation.*

*Each year the Geomundus conference is held and it is organized by students within the Project Management curricular unit offered in Münster. The conference, open to students of other study cycles, takes place in each of the three partner institutions on a rotating basis.*

*The annual graduation ceremony and presentation of diplomas also takes place at each of the three partner institutions on a rotating basis.*

**3.2.4 Práticas de relacionamento do ciclo de estudos com o tecido empresarial e o sector público.**

*N/A*

**3.2.4 Relationship of the study cycle with business network and the public sector.**

*N/A*

**4. Pessoal Docente e Não Docente****4.1. Pessoal Docente**

---

**4.1.1. Fichas curriculares****Mapa VIII - Ana Cristina Marinho da Costa****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Ana Cristina Marinho da Costa*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Marco Octávio Trindade Painho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Marco Octávio Trindade Painho*

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

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**  
<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**  
*Professor Catedrático ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**  
100

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

**Mapa VIII - Mário Sílvia Rochinha de Andrade Caetano**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Mário Sílvia Rochinha de Andrade Caetano*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**  
<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**  
<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**  
*Professor Associado convidado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**  
30

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

**Mapa VIII - Pedro da Costa Brito Cabral**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Pedro da Costa Brito Cabral*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**  
<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**  
<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**  
*Professor 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 - Roberto André Pereira Henriques**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Roberto André Pereira Henriques*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**  
<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**  
<sem resposta>



**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar 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 - Vitor Manuel Pereira Duarte dos Santos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Vitor Manuel Pereira Duarte dos Santos*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar 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 - María Jose Aramaburu Cabo****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*María Jose Aramaburu Cabo*

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

*Universitat Jaume I*

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

*Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals*

**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 - Ricardo Javier Quirós Bauset****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Ricardo Javier Quirós Bauset*

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

*Universitat Jaume I*

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

*Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals*

**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 - Oscar Belmonte Fernández****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Oscar Belmonte Fernández***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universitat Jaume I***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals***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 - María de los Reyes Grangel Seguer****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***María de los Reyes Grangel Seguer***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universitat Jaume I***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals***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 - Michael Gould****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Michael Gould***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universitat Jaume I***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals***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 - Christoph Brox****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Christoph Brox***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Westfälische Wilhelms-Universität Münster***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Institute for Geoinformatics***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 - Werner Kuhn****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Werner Kuhn***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Westfälische Wilhelms-Universität Münster***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Institute for Geoinformatics***4.1.1.4. Categoria:***Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Christian Kray****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Christian Kray***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Westfälische Wilhelms-Universität Münster***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Institute for Geoinformatics***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 - Edzer Pebesma****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Edzer Pebesma***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Westfälische Wilhelms-Universität Münster***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Institute for Geoinformatics***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 - Angela Schwering****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Angela Schwering***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Westfälische Wilhelms-Universität Münster***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Institute for Geoinformatics***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 - Catharina Riedemann****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Catharina Riedemann***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Westfälische Wilhelms-Universität Münster***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Institute for Geoinformatics***4.1.1.4. Categoria:***Assistente convidado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***30***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

**Mostrar dados da Ficha Curricular****Mapa VIII - Ismael Sanz Blasco****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ismael Sanz Blasco***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universitat Jaume I***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals***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 - Andres Muñoz Zuluaga****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Andres Muñoz Zuluaga***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universitat Jaume I***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals***4.1.1.4. Categoria:***Assistente 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 - Jorge Mateu Mahiques****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Jorge Mateu Mahiques***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universitat Jaume I***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals***4.1.1.4. Categoria:***Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:****[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**

**Mapa VIII - Joaquín Huerta Guijarro****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Joaquín Huerta Guijarro***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universitat Jaume I***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Dept. of Computer Languages and Systems***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](#)**4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático após submissão do guião)****4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Ana Cristina Marinho da Costa	Doutor	Ciências de Engenharia	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Marco Octávio Trindade Painho	Doutor	Geografia	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Mário Sílvio Rochinha de Andrade Caetano	Doutor	Engenharia Florestal	30	<a href="#">Ficha submetida</a>
Pedro da Costa Brito Cabral	Doutor	Matemáticas e aplicações às ciências do homem	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Roberto André Pereira Henriques	Doutor	Gestão de Informação	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Vítor Manuel Pereira Duarte dos Santos	Doutor	Sistemas e Tecnologias de Informação	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
María Jose Aramaburu Cabo	Doutor	Computer Science	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Ricardo Javier Quirós Bauset	Doutor	Computer Science	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Oscar Belmonte Fernández	Doutor	Computer Science	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
María de los Reyes Grangel Seguer	Doutor	Computer Science	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Michael Gould	Doutor	Geography, GIS	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Christoph Brox	Doutor	Geoinformatics	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Werner Kuhn	Doutor	Geographic Information Science	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Christian Kray	Doutor	Computer Science	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Edzer Pebesma	Doutor	Geosciences	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Angela Schwering	Doutor	Geoinformatics	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Catharina Riedemann	Licenciado	Geography	30	<a href="#">Ficha submetida</a>
Ismael Sanz Blasco	Doutor	Computer Science and Engineering	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Andres Muñoz Zuluaga	Mestre	Geographic Information Science	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Jorge Mateu Mahiques	Doutor	Mathematics and Statistics	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Joaquín Huerta Guijarro	Doutor	Computer Science	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
			<b>1960</b>	

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos****4.1.3.1.a Número de docentes em tempo integral na instituição***5***4.1.3.1.b Percentagem dos docentes em tempo integral na instituição (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)***25,5*

**4.1.3.2.a Número de docentes em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos**

4

**4.1.3.2.b Percentagem dos docentes em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)**

20,4

**4.1.3.3.a Número de docentes em tempo integral com grau de doutor**

5

**4.1.3.3.b Percentagem de docentes em tempo integral com grau de doutor (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)**

25,5

**4.1.3.4.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano**

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.3.4.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)**

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.3.5.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha)**

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.3.5.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha) (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)**

&lt;sem resposta&gt;

**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 actualização**

*O Conselho Científico é responsável pela afetação dos elementos do corpo docente do ISEGI às diversas unidades curriculares do ciclo de estudos. Na realização desta tarefa são analisados os currículos e os interesses dos docentes doutorados, de forma a garantir a adequação do seu perfil às unidades curriculares lecionadas.*

*As qualificações e competências dos docentes são avaliadas segundo os critérios estabelecidos no Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes do ISEGI, sendo determinantes nas ponderações para a progressão na carreira.*

*No fim de cada semestre os alunos avaliam o conteúdo das unidades curriculares relativamente a vários aspectos, nomeadamente a sua contribuição para a aquisição de novas capacidades, para um melhor entendimento dos fenómenos analisados e para os objectivos associados ao plano curricular. Esta avaliação incide ainda sobre o desempenho do docente, em particular sobre a sua capacidade de apresentação dos conteúdos e de estimular o interesse dos alunos. No âmbito das atividades do Conselho Científico, o resultado desta avaliação é analisado, permitindo definir estratégias para promover a melhoria contínua do ciclo de estudos.*

*Para garantir a permanente atualização dos docentes, o ISEGI disponibiliza um plafond anual de 1.300€ por docente, para participação em conferências científicas. Existe ainda um fundo de apoio à investigação para financiar atividades necessárias ao seu desenvolvimento. Adicionalmente, são oferecidos cursos periódicos de formação pedagógica aos docentes.*

*A avaliação dos docentes das instituições parceiras é efetuada de acordo com as regras em vigor na respetivas universidades.*

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

*The Scientific Council is responsible for the assignment of the Faculty members of ISEGI to the various courses. In carrying out this task, the Council analyzes curricula and the interests of the Faculty in order to ensure the suitability of each profile to the courses taught.*

*The qualifications and skills of Professors are evaluated according to the criteria laid down in the Regulation for the Assessment of Teaching Performance of ISEGI, and these evaluations are decisive for career progression.*

*At the end of each semester, students evaluate the content of courses in several respects, including contribution to the acquisition of new skills, to a better understanding of the phenomena that are analyzed, and towards the objectives associated with the curriculum. This review also focuses on the teaching performance, particularly on the ability to present the content and to stimulate student interest. As part of the activities of the Scientific Council, the result of this evaluation is analyzed, allowing for the development of strategies to promote a continuous improvement of the program.*

*To ensure the continuous scientific updating of teachers, ISEGI provides an annual ceiling of € 1,300 per teacher for participation in scientific conferences. There is also a research support fund to finance activities that are needed to develop research. Additionally, courses of teacher training are offered to Faculty members on a regular basis.*

*The evaluation of faculty from partner institutions is conducted in accordance with the rules in force in the respective universities.*

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

[https://online.isegi.unl.pt/espacodocente/Regulamento\\_ISEGI\\_478\\_2011.pdf](https://online.isegi.unl.pt/espacodocente/Regulamento_ISEGI_478_2011.pdf)

## 4.2. Pessoal Não Docente

---

### 4.2.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afecto à leccionação do ciclo de estudos.

*O pessoal não docente do ISEGI traduz-se num corpo de 25 pessoas a tempo integral (1 das quais em estágio profissional) e 1 pessoa a tempo parcial.*

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

*The non-teaching staff of ISEGI translates into a body of 25 full time people (one of them in professional internship) and one part-time person.*

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

*Das 26 pessoas que constituem o corpo não docente do ISEGI, 16 são detentoras do grau de licenciatura (61,54%), 9 são detentoras do 12.º ano de escolaridade (34,61%), e 1 é detentora do 9.º ano de escolaridade (3,85%).*

### 4.2.2. Qualification of the non academic staff supporting the study cycle.

*Of the 26 people who constitute ISEGI's non-academic staff, 16 possess a Graduation Degree (63,64%), 9 completed the 12th year of Secondary school (31,82%), and 1 completed the 9th grade (4,55%).*

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

*O procedimento de avaliação do desempenho do pessoal não docente que se aplica à realidade do ISEGI é o SIADAP – Sistema Integrado de Avaliação do Desempenho da Administração Pública.*

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

*The procedure for assessing the performance of non-academic staff at ISEGI is named SIADAP – Integrated System for Evaluating the Performance in Public Administration.*

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

*O Plano de Formação para o ano de 2011 contemplou a frequência de ações de formação para de 23 trabalhadores, num total de 450,50 horas de formação, conforme listagem seguinte:*

*CAGEP – Curso Avançado de Gestão Pública;*

*Conceção, Gestão e Operacionalização do SIGADAP;*

*Estatísticas B-On – USTAT;*

*Fontes de Informação – Tipologias / Conteúdos Científicos Online;*

*Formação de 1.ª Intervenção;*

*Formação de Formadores B-On;*

*Gestores de Referências Bibliográficas – 1 / EndNoteWeb;*

*Gestores de Referências Bibliográficas – 2 / Recuperação e Gestão de Referências Bibliográficas;*

*Google Adwords;*

*Google Analytics;*

*III EBSCO Open Day;*

*Índices de Avaliação de Revistas Científicas;*

*Inglês Geral – Nível II;*

*Inglês;*

*Introductory Certificate in Project Management;*

*Módulo Suplemento ao Diploma;*

*Primavera – Financeira;*

*Primavera – Logística;*

*Primavera – Património;*

*Primavera – Recursos Humanos;*

*Qualidade no Atendimento e na Relação com o Cliente;*

*Recenseamento Agrícola e Censos da População e da Habitação.*

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

*The training plan for the year of 2011 promoted sessions for 23 employees, making up a total of 450,50 hours of training, as listed:*

*CAGEP - Advanced Course in Public Management;*

*Conception, Management and Operation of SIGADAP;*

*B-On Statistics – USTAT;*

*Sources of Information - Types / Scientific Content Online;*

*1st Intervention Training;*

*Training of B-On Trainers;*

*Bibliographic References Managers - 1 / EndNoteWeb;*



*Bibliographic References Managers - 2 / Recovery Management and References;*  
*Google Adwords;*  
*Google Analytics;*  
*III EBSCO Open Day;*  
*Evaluation Indices of Journals;*  
*English General - Level II;*  
*English;*  
*Introductory Certificate in Project Management;*  
*Diploma Supplement Module;*  
*Primavera - Financial;*  
*Primavera - Logistics;*  
*Primavera - Heritage;*  
*Primavera - Human Resources;*  
*Quality Service and Customer Relations;*  
*Agricultural Census and Census of Population and Housing.*

## 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, idade, região de proveniência e origem socioeconómica (escolaridade e situação profissional dos pais).

#### 5.1.1.1. Por Género

##### 5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	70
Feminino / Female	30

#### 5.1.1.2. Por Idade

##### 5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	0
20-23 anos / 20-23 years	0
24-27 anos / 24-27 years	46
28 e mais anos / 28 years and more	54

#### 5.1.1.3. Por Região de Proveniência

##### 5.1.1.3. Caracterização por região de proveniência / Characterisation by region of origin

Região de proveniência / Region of origin	%
Norte / North	0
Centro / Centre	1
Lisboa / Lisbon	0
Alentejo / Alentejo	0
Algarve / Algarve	0
Ilhas / Islands	0

#### 5.1.1.4. Por Origem Socioeconómica - Escolaridade dos pais

##### 5.1.1.4. Caracterização por origem socioeconómica - Escolaridade dos pais / By Socio-economic origin – parents' education

Escolaridade dos pais / Parents	%
---------------------------------	---

Superior / Higher	15
Secundário / Secondary	7
Básico 3 / Basic 3	0
Básico 2 / Basic 2	0
Básico 1 / Basic 1	0

### 5.1.1.5. Por Origem Socioeconómica - Situação profissional dos pais

#### 5.1.1.5. Caracterização por origem socioeconómica - Situação profissional dos pais / By socio-economic origin – parents' professional situation

Situação profissional dos pais / Parents	%
Empregados / Employed	9
Desempregados / Unemployed	0
Reformados / Retired	2
Outros / Others	89

### 5.1.2. Número de estudantes por ano curricular

#### 5.1.2. Número de estudantes por ano curricular / Number of students per curricular year

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular	25
2º ano curricular	21
	<b>46</b>

### 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 cycle demand

	2010/11	2011/12	2012/13
N.º de vagas / No. of vacancies	32	32	32
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	9999	9999	9999
N.º colocados / No. enrolled students	21	25	18
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	9999	9999	9999
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	9999	9999	9999
Nota média de entrada / Average entrance mark	9999	9999	9999

## 5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem

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

*No início do semestre é organizado um dia de orientação, sendo elaborado para cada estudante um programa de estudos em conjunto com o Diretor do ciclo de estudos, reavaliado duas semanas depois do início das aulas em reuniões individuais. Ao longo do semestre O Diretor do Ciclo de estudos esclarece as dúvidas que vão surgindo (pessoalmente, telefone, e-mail), para que os alunos recebam a informação necessária.*

*No 1º sem, o ISEGI oferece unidades curriculares (UC) optativas em diferentes áreas. Os alunos com diferentes proveniências podem escolher as UC mais adequadas aos seus perfis.*

*No 2º sem, todos os alunos frequentam UC na Universidade de Münster (WWU) que lhes proporcionam competências essenciais para a elaboração da dissertação e para as suas futuras carreiras profissionais, estabelecendo contacto com potenciais orientadores das 3 instituições. A orientação sobre o programa de estudos na WWU é dada a meio do semestre por um professor da WWU que se desloca ao ISEGI.*

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

*At the beginning of the semester ISEGI-NOVA organizes an orientation day. During this period, the students prepare a program of studies, together with the Director of the study cycle. This program is reevaluated after two weeks of classes to incorporate possible changes.*

*During the semester the Director of the study cycle clarifies the various questions that arise, both by phone and by e-mail, or during office hours, so that students receive the necessary information.*

*In the first semester, ISEGI provides a series of optional courses in different scientific areas. Students with different backgrounds can choose the curricular units that best suit their particular needs and profiles.*

*In the second semester, all students attend curricular units at WWU that provide additional core competences for their Master thesis as well as for their future professional careers. A WWU Professor gives students guidance, at ISEGI, on the program of studies at WWU during the first semester.*

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

*No início de cada ano letivo realiza-se uma receção aos alunos, onde o Diretor do ciclo de estudos apresenta os objetivos estratégicos e a política de qualidade do instituto, bem como informações de carácter geral. Os responsáveis pelos serviços de apoio aos alunos explicam o seu funcionamento e a forma como os alunos podem tirar partido dos mesmos.*

*O ISEGI tem uma plataforma electrónica (ISEGlonline) que suporta diversos serviços administrativos e pedagógicos, auxiliando a relação dos alunos com os docentes e os serviços do instituto. Esta plataforma possui uma interface em inglês que facilita o acesso aos alunos na maioria estrangeiros.*

*De referir também o importante papel das redes sociais, como o facebook (<http://www.facebook.com/isegionline>), ou o portal dos antigos alunos (ISEGI connect; <http://www.isegi.unl.pt/PortalSocial>), na integração dos estudantes na comunidade.*

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

*At the beginning of each academic year there is a welcome session for students, where the Director of the study cycle presents the strategic objectives and quality policy of the Institute, as well as general information. Additionally, those responsible for student support services explain how students can take advantage of these services.*

*ISEGI has an electronic platform (ISEGlonline) that supports several pedagogical and administrative services, assisting the relationship of students with academic staff and the services of the Institute. This platform also has an English interface, which makes it easier to use for students of this study cycle that are mostly foreign.*

*It is also important to point out the important role of social networks, such as facebook (<http://www.facebook.com/isegionline>) or the alumni portal (ISEGI connect; <http://www.isegi.unl.pt/PortalSocial>), for the integration of students in the academic community.*

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

*A ADISEGI – Associação para o Desenvolvimento do ISEGI recolhe e difunde informação, junto de todos os alunos do Instituto, sobre oportunidades de emprego e outras possibilidades de financiamento de carácter pontual.*

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

*ADISEGI – Association for the development of ISEGI collects and shares information, made available to all students of the Institute, about employment opportunities and other funding opportunities.*

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

*No âmbito das atividades do Conselho Científico, os resultados da avaliação feita pelos alunos são analisados, permitindo definir estratégias para promover a melhoria contínua do ciclo de estudos.*

*Após a avaliação efectuada em cada semestre, a Direção do ciclo de estudos reúne-se com os docentes, no sentido de definir linhas de orientação para a melhoria do funcionamento de cada unidade curricular. Os resultados destes inquéritos servem ainda de suporte à política de contratação de docentes para o ciclo de estudos.*

*Os resultados são ainda revistos nas reuniões bi-anuais com as instituições parceiras.*

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

*Within the framework of the activities of the Scientific Council, the Council analyzes the results of the assessments made by students, allowing for the definition of strategies to promote continuous improvement of the study cycle.*

*After the assessment that is carried out in each semester, the Director of the study cycle meets with the academic staff, to define guidelines for improving the functioning of each curricular unit. The results of these surveys are intended to support the policy of hiring academic staff for the study cycle.*

*The results are also reviewed during the bi-annual meetings with the partner institutions.*

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

*O plano de estudos está organizado em mobilidade de raiz: primeiro semestre no ISEGI ou UJI; segundo semestre na WWU; e terceiro semestre no ISEGI, WWU ou UJI. Todos os créditos, em todas as instituições parceiras, são reconhecidos ao abrigo do acordo assinado pelas três instituições parceiras.*

*A mobilidade é obrigatória para a conclusão com sucesso do ciclo de estudos*

*É atribuído um diploma conjunto pelas três instituições parceiras. Os resultados académicos dos estudantes são mantidos pelos serviços académicos das 3 instituições parceiras. Todos os certificados são emitidos pelo ISEGI de acordo com uma tabela de conversão de notas acordada entre as 3 instituições. É emitido um suplemento ao diploma comum em Inglês, Português, Alemão e Castelhana. A obtenção de vistos para a mobilidade é garantida pelas 3 instituições.*

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

*The study cycle is organized under mobility: first semester at ISEGI or UJI; second semester at WWU; and third semester at ISEGI, WWU or UJI. All credits (ECTS) are recognized at all partner institutions, under the agreement signed by the three partners.*

*Mobility is compulsory for the successful completion of the study cycle.*

*The successful students receive a joint diploma issued by the 3 partner institutions. The academic records are stored*

*and maintained by the academic services of the 3 partner institutions. All certificates are issued by ISEGI according to a conversion table agreed by the 3 partners. The diploma Supplement is issued in English, Portuguese, German and Spanish. Visas for mobility are taken care of by the 3 partner institutions.*

## 6. Processos

### 6.1. Objectivos de ensino, estrutura curricular e plano de estudos

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

*O Ciclo de Estudos conducente ao grau de mestre em Tecnologias Geoespaciais visa proporcionar aos alunos um ensino abrangente nos domínios teórico e práticos ligados à análise da informação geográfica e tecnologias associadas. Concebido para ir ao encontro das exigências das empresas e das instituições públicas e privadas, o plano de estudos do curso visa fornecer o enquadramento necessário para o conhecimento dos aspectos técnicos, científicos e organizacionais relacionados com o uso dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), garantir a apropriação de técnicas de análise, com particular ênfase para os conhecimentos ligados à concepção e implementação de projetos SIG, e assegurar as qualificações necessárias para uma carreira de investigação na área da Ciência da Informação Geográfica. Após a finalização do ciclo de estudos os estudantes deverão:*

- Aplicar, de forma crítica, técnicas e métodos adequados para um uso eficiente da informação geográfica;*
- Demonstrar capacidade para analisar grandes quantidades de informação através do uso de tecnologias de informação geográfica;*
- Formular, de forma independente, questões relevantes em investigação de problemas geográficos;*
- Identificar e aplicar teorias fundamentais da informação geográfica, conceitos e tecnologias a um conjunto variado de problemas nos domínios, social e ambiental;*
- Compreender as capacidades das tecnologias de informação espacial para a solução de problemas;*
- Identificar e avaliar de forma crítica os métodos apropriados para a análise qualitativa e quantitativa de fenómenos geográficos;*
- Desenvolver competências analíticas para estudar de forma autónoma em projetos de investigação e estudos doutorais;*
- Aplicar competências de gestão no planeamento de Sistemas de Informação Geográfica de sucesso, nos sectores público e privado;*
- Demonstrar capacidades de comunicação eficazes de forma a interagir com um público especialista ou não especialista de forma clara e inequívoca.*

*Grande parte das competências acima enunciadas pode ser avaliada ao longo do ciclo de estudos, pela interdependência existente entre unidades curriculares. Com efeito, as unidades curriculares de conteúdo mais teórico e abrangente permitem obter bases sólidas e indispensáveis para os alunos dominarem um conjunto de métodos e ferramentas, bem como para identificarem e desenvolverem as competências comportamentais exigidas pelas organizações. As unidades curriculares de carácter mais técnico permitem o desenvolvimento de projetos baseados em problemas reais, onde o aluno deve demonstrar o domínio de ferramentas e técnicas, e a capacidade de identificar a sua aplicação.*

*Esta abordagem permite, simultaneamente, ao aluno, consolidar conhecimentos e aperceber-se da utilidade dos conhecimentos adquiridos; aos docentes, avaliar se o aluno atingiu os objetivos definidos.*

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

*The study cycle leading to the degree of Master of Science in Geospatial Technologies aims at providing the students with an inclusive learning environment in the theoretic and practical domains connected to analysis of geographic information and associated technologies. It is conceived to match the needs of companies and public and private institutions. The study plan provides the necessary framework for knowledge acquisition of the technical, scientific and organizational aspects related with the use of Geographic Information Systems (GIS) and promote the appropriation of analysis techniques with emphasis on the knowledge linked to the design and implementation of GIS projects. It secures the necessary qualifications for a research career in the area of Geographic Information Science. Upon completion of the Master program, a student will be able to:*

- Apply, in a critical manner, adequate methods and techniques for an efficient use of geographic information;*
- Demonstrate capacity to analyze large amounts of information through the use of geographic information technologies;*
- Formulate, in an independent manner, relevant geographical research questions;*
- Identify and apply basic geographic information theories, concepts and technologies onto a variety of social, scientific and environmental problems domains;*
- Understand the capabilities of Geographic Information Technologies for problem solving;*
- Identify and critically assess appropriate methods for qualitative and quantitative geographical phenomena analysis;*
- Develop analytical skills to study in self-directed or autonomous manner, both in research projects and in doctoral studies;*
- Apply adequate management skills for planning successful GIS (Geographic Information Systems) projects, both in public and private sector organizations;*
- Demonstrate effective communication skills in order to interact with specialist and non-specialist audiences in a clearly and unambiguously way.*

*The majority of the competences listed above can be evaluated all along the study cycle, through the existing interdependence between the curricular units. In fact, the more theoretical and encompassing curricular units allow for*

*the students to acquire a solid base in methods and tools, as well as to develop behavioral skills as demanded by institutions. The more technical curricular units allow for the development of projects based on real problems, where the student must demonstrate the mastery of tools and techniques as well as the capability to identify its applications. This approach allows the student to, simultaneously, strengthen knowledge and be aware of the use of acquired knowledge; and it allows the teacher to evaluate the defined objectives.*

#### **6.1.2. Demonstração de que a estrutura curricular corresponde aos princípios do Processo de Bolonha.**

*A organização do 2º Ciclo de Estudos em Tecnologias Geoespaciais reflete a preocupação com o êxito no alcance dos objetivos específicos do Processo de Bolonha, nomeadamente, através:*

- Da determinação do trabalho do aluno face aos objetivos e competências específicas associados a cada unidade curricular e a sua expressão em créditos de acordo com o Sistema Europeu de Transferência e Acumulação de Créditos (ECTS – European Credit Transfer and Accumulation System), com base em inquéritos realizados junto dos corpos docente e discente do Instituto;*
- Da definição de um perfil de competências do mestre no Ciclo de Estudos em Tecnologias Geoespaciais, que vai de encontro às necessidades do mercado de trabalho europeu e global e, em particular, às necessidades da sociedade da informação e do conhecimento;*
- Da criação de um programa totalmente em mobilidade internacional;*
- De um sistema de avaliação de docentes, unidades curriculares, infraestruturas e serviços, através de questionários semestrais;*
- Da Certificação de Qualidade na prestação de serviços aos alunos e apoio à realização dos cursos (NP EN ISO 9001:2008);*
- Da integração no Sistema de Garantia da Qualidade Pedagógica da UNL (em implementação), que compreende a criação de um conjunto de organismos e procedimentos de avaliação, gestão e melhoria da qualidade pedagógica, que visam garantir a adequada monitorização das práticas de ensino e que é complementado pelas políticas de qualidade das instituições parceiras;*
- Da constituição de uma Comissão de Ciclo, que elabora o relatório anual de monitorização do ciclo de estudos e prepara o relatório de autoavaliação trienal;*
- Do maior envolvimento dos estudantes na definição e reestruturação de planos e unidades curriculares, na organização de eventos relacionados com as atividades do Instituto e dos seus parceiros estratégicos, na divulgação da missão e dos valores do Instituto junto de novos alunos e potenciais candidatos;*
- Da maior participação de estudantes em projetos desenvolvidos pelo ISEGI e pelos seus parceiros junto da sociedade, das empresas e de outras organizações.*

#### **6.1.2. Demonstration that the curricular structure corresponds to the principles of the Bologna process.**

*The organization of the 2nd Cycle of Studies in Geospatial Technologies reflects a concern with achieving the specific objectives of the Bologna Process, including through:*

- The assessment of student work given the goals and specific skills associated with each module and its expression in credits according to the European System of Transfer and Accumulation System (ECTS - European Credit Transfer and Accumulation System), based on surveys conducted among the faculty and students of the Institute;*
- The definition of a competence profile of a master in Geospatial Technologies, which meets the needs of the European and global labor markets and, in particular, the needs of an information and knowledge society;*
- The creation of a program that fully integrates international mobility;*
- An evaluation system for teachers, curricular units, infrastructure and services, through semiannual questionnaires;*
- A Quality Certification in providing services to students and supporting student achievements in all courses (EN ISO 9001:2008);*
- The integration of the UNL System of Teaching Quality Assurance (in implementation), which comprises the creation of a set of bodies and assessment procedures to manage and improve teaching quality, aiming to ensure an adequate monitoring of teaching practices - and this is complemented by the quality policies of the partner institutions;*
- The establishment of a Commission for the Study Cycle, which prepares the annual report monitoring the program, and prepares the self-assessment report every three years;*
- The greater involvement of students in defining and restructuring plans and curricular units, in organizing events related to the Institute's activities and its strategic partners, in promoting the mission and values of the Institute with new students and potential candidates;*
- The increased participation of students in projects developed by ISEGI and its partners for society at large, firms and other organizations.*

#### **6.1.3. Periodicidade da revisão curricular e forma de assegurar a actualização científica e de métodos de trabalho.**

*5 anos, de acordo com o período de renovação do contrato Erasmus mundus.*

#### **6.1.3. Frequency of curricular review and measures to ensure both scientific and work methodologies updating.**

*5 years, according to the renovation period of the Erasmus Mundus contract.*

#### **6.1.4. Modo como o plano de estudos garante a integração dos estudantes na investigação científica.**

- Geomundus – esta conferência é realizada anualmente, organizada pelos alunos no âmbito da UC de Gestão de Projetos oferecida em Münster. A conferência, aberta a estudantes de outros ciclos de estudos, tem lugar de forma rotativa em cada um dos três parceiros e permite a apresentação e partilha de resultados das investigações em curso pelos estudantes*
- Teses integradas no projetos de investigação – algumas das teses desenvolvidas pelos estudantes fazem focam aspetos específicos de projetos de investigação em curso liderados pelos professores do ciclo de estudos, ou da instituição.*

- *Publicações científicas – os estudantes são encorajados a apresentar os resultados do seu trabalho em conferências científicas da área e nalguns casos em revistas da especialidade.*

#### 6.1.4. Description of how the study plan ensures the integration of students in scientific research.

- *Geomundus – this conference, organized annually, is held and it is organized by students within the Project Management curricular unit offered in Münster. The conference, open to students of other study cycles, takes place in each of the three partner institutions on a rotating basis. It creates a forum for the presentation and sharing of research results.*

- *Integration of master thesis in research projects – some of the dissertations are developed within specific aspects of ongoing research projects lead by the study cycle or institution professor.*

- *Scientific publications – students are strongly encouraged to present their research results in scientific conferences and in some cases in scientific journals.*

## 6.2. Organização das Unidades Curriculares

---

### 6.2.1. Ficha das unidades curriculares

#### Mapa IX - Geographic Information Systems / Sistemas de Informação Geográfica

##### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Geographic Information Systems / Sistemas de Informação Geográfica*

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

*Marco Octávio Trindade Painho (2h/semana)*

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

*NA*

##### 6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

*NA*

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

*1 Conhecer os principais eventos relacionados com a evolução dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e desafios futuros*

*2 Identificar as propriedades da Informação Geográfica (IG)*

*3 Reconhecer a importância da IG*

*4 Perceber a utilização dos SIG em vários domínios*

*5 Conhecer e utilizar conceitos relacionados com o uso da IG e tecnologias associadas*

*6 Compreender as relações entre Ciência da IG (CIG) e SIG*

*7 Identificar as principais componentes da CIG*

*8 Enquadrar os principais problemas geográficos no contexto da CIG e explorar as suas relações e desafios*

*9 Reconhecer as vantagens de apresentar um modelo funcional global de SIG*

*10 Identificar as 4 componentes funcionais dos SIG e os seus desafios*

*11 Reconhecer a importância de usar princípios de concepção cartográfica de saídas SIG*

*12 Estar familiarizado com os tópicos de análise e modelação espaciais e as suas aplicações SIG*

*13 Conhecer a representação em SIG dos modelos de forma e processo espaciais*

##### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*1 Know the main events related to Geographic Information Systems (GIS) evolution and future challenges*

*2 Identify the properties of Geographic Information (GI)*

*3 Recognize the importance of GI at present*

*4 Know the use of GIS to different knowledge domains*

*5 Know and apply correctly the concepts related to the use of GI and associated technologies*

*6 Understand the relations between GI Science (GISc) and GIS*

*7 Identify the main GISc components*

*8 Frame the main geographic problems in the context of GISc's components and explore their relations and challenges*

*9 Recognize the main advantages on presenting a holistic model of a functional GIS*

*10 Identify the four main GIS functional components and its challenges*

*11 Recognize the importance of applying well-known principles of map design during GIS outputs generation*

*12 Be familiar with the topics of spatial analysis and modelling and their GIS applications*

*13 Know how models of spatial form and process are represented using GIS*

##### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*AA unidade curricular está organizada em 4 unidades de aprendizagem (UA):*

*UA1. Uma Introdução à Ciência da Informação Geográfica (CIG)*

*1. A importância e as particularidades da Informação Geográfica (IG)*

*2. Perceção geoespacial – Compreensão das características diferenciadoras da IG*

3 Da percepção geoespacial à CIG

4 Uma definição de CIG

5 Breve história dos Sistemas de Informação Geográfica (GIS)

UA2. Componentes da CIG

6. Ontologia e representação

7. Geocomputação

8. Cognição

9. Aplicações, instituições e sociedade

10. Temas de investigação transversais

UA3. Componentes funcionais dos SIG

11. As quatro atividades M que podem ser realçadas através do uso de SIG: medir, mapear, monitorizar e modelar

12. Um modelo global de SIG

UA4. Introdução à análise e modulação espaciais

14. Modelação e análise espacial no contexto de SIG

15. Áreas de aplicação SIG

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*The curricular unit is organized in four Learning Units (LU):*

*LU1. An introduction to Geographic Information Science (GISc)*

*1. The importance and the particularities of Geographic Information*

*2. Geospatial Awareness - Understanding the distinctive features of geographic data*

*3. From Geospatial Awareness to GISc*

*4. Towards a GISc definition*

*5. A history of Geographic Information Systems (GIS)*

*LU2. Components of Geographic Information Science*

*6. Ontology and Representation*

*7. Geocomputation*

*8. Cognition*

*9. Applications, Institutions and Society*

*10. Crosscutting Research Themes: Time and Scale*

*LU3. Functional Components of GIS*

*11. The 4 M's activities that can be enhanced through the use of GIS: Measurement Mapping Monitoring Modelling*

*12. An Holistic Model of GIS*

*13. GIS Functional Components: Input Storage and Management Manipulation and analysis Output*

*LU4. Introduction to Spatial Data Analysis and Modelling*

*14. Spatial Modeling and analysis in GIS*

*15. GIS Application Areas*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*As unidades de aprendizagem (UA) cobrem os objetivos de aprendizagem (OA) da seguinte forma:*

*- OA 1 a 5 são cobertos na UA1*

*- OA 6 a 8 são cobertos na UA2*

*- OA 9 a 11 são cobertos na UA3*

*- OA 12 e 13 são cobertos na UA4.*

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

*The learning units (LU) cover the learning outcomes (LO) as follows:*

*- LO 1 to 5 are addressed in LU1*

*- LO 6 to 8 are addressed in the LU2*

*- LO 9 to 11 are addressed in LU3*

*- LO 12 and 13 are addressed in LU4.*

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*A unidade curricular baseia-se em aulas teóricas e sessões de seminário. As aulas teóricas incluem a apresentação de conceitos e metodologias e discussão.*

*As sessões de seminário destinam-se à apresentação de tópicos selecionados pelos alunos, seguida de discussão. A preparação para o ensaio breve e o artigo final efetua-se fora da sala de aula.*

*Avaliação:*

*1ª chamada: teste 1 (20%) teste 2 (20%) ensaio breve (15%) artigo final (40%) participação na aula (5%)*

*2ª chamada: exame final (100%)*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The curricular unit is based on theoretical lectures and seminar sessions. The theoretical lectures include presentation of concepts and methodologies and discussion.*

*The seminar sessions are geared towards the presentation of topics by students followed by discussion. Preparation for the short essays and term papers is carried out outside the classroom.*

*Evaluation:*

*1st round: midterm 1 (20%) midterm 2 (20%) Short essay (15%) Term paper (40%) participation in class (5%)*

*2nd round: final exam (100%).*

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

*A apresentação dos conceitos teóricos e das metodologias, seguida de discussão fornece aos alunos conhecimentos e habilidades elencadas nos objetivos de aprendizagem (OA).*

*Cada teste individual permite a avaliação OA de aprendizagem elencados, tendo em consideração que:*

- o teste 1 cobre as unidades de aprendizagem UA1 e UA2
- o teste 2 cobre as unidades de aprendizagem UA3 e UA4.

*Ambos os testes têm o mesmo peso na nota final dado que cobrem conceitos igualmente importantes e simultaneamente a mesma quantidade de teoria apresentada nas aulas.*

*O desenvolvimento de tópicos selecionados pelos estudantes, no âmbito do programa, para o ensaio breve e artigo final, permite aumentar o conhecimento em áreas de interesse particular para cada um dos estudantes. Os debates que se sucedem a cada das apresentações desenvolvem habilidades e competências de análise de argumentação.*

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

*The presentation of theoretical concepts and methodologies, followed by discussion will provide students with the knowledge, skills and abilities listed as learning objectives (LO).*

*Each individual test allows evaluating the LO listed, considering that:*

- The 1st midterm addresses the learning units LU1 and LU2
- The 2nd midterm addresses the learning units LU3 and LU4

*Both midterms have the same weight in the final grade since they cover equally important concepts and at the same time the same extent of the theory covered in the class.*

*The development of topics chosen by students, within the range covered by the syllabus, for the short essay and the term paper, increases student background in areas of particular interest to them. The debates that follow these presentations foster the skills and competences of analysis and discussion.*

### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D., & Rhind, D. W. (2010). *Geographic Information Systems and Science* (3 ed.). Chichester: John Wiley & Sons.

- *Notas sobre as aulas, disponíveis na página da unidade curricular com links para outras fontes de informação sobre SIG*

- *Outras leituras feitas pelos estudantes na preparação para os trabalhos da unidade curricular.*

- *Class notes available on the internet course homepage. Has links to other sources of information for GIS.*

- *Other readings researched by students in preparation for class work.*

## Mapa IX - Geostatistics / Geoestatística

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Geostatistics / Geoestatística*

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

*Ana Cristina Marinho da Costa (2h/semana 2h/week)*

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

*N/A*

### 6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

*N/A*

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

*Os principais objetivos de aprendizagem (OA) são:*

*OA 1: Calcular estatísticas descritivas e usar métodos gráficos para análise exploratória de dados*

*OA 2: Estimar superfícies utilizando procedimentos determinísticos*

*OA 3: Analisar e modelar a continuidade espacial de atributos anisotrópicos*

*OA 4: Interpretar os parâmetros do modelo de variograma*

*OA 5: Adquirir uma boa mestria de modelação de variogramas*

*OA 6: Compreender o modelo de função aleatória para a análise de dados espaciais*

*OA 7: Estimar superfícies utilizando técnicas de krigagem univariada*

*OA 8: Estimar superfícies utilizando técnicas de krigagem multivariada*

*OA 9: Saber interpolar dados geográficos, calibrar os parâmetros do modelo e validar os resultados do modelo*

*OA 10: Discutir as principais ferramentas de inferência geoestatística (vantagens e desvantagens)*

*OA 11: Usar a funcionalidade Geostatistical Analyst do software ArcGIS*



**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The main learning outcomes (LO) are:*

*LO 1: Calculate a range of descriptive statistics and use graphical tools for exploratory data analysis*

*LO 2: Make surface predictions using deterministic procedures*

*LO 3: Analyse and model the spatial continuity of anisotropic attributes*

*LO 4: Interpret the parameters of the variogram model*

*LO 5: Acquire a good mastership of variogram modeling*

*LO 6: Understand the random function model for the analysis of spatial data*

*LO 7: Make surface predictions using univariate kriging techniques*

*LO 8: Make predictions using multivariate kriging techniques*

*LO 9: Know how to interpolate geographical data, calibrate model parameters and validate model results*

*LO 10: Discuss the main geostatistical inference tools (advantages and drawbacks)*

*LO 11: Use the Geostatistical Analyst functionality of the ArcGIS software*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*A unidade está organizada em cinco Unidades de Aprendizagem (UA):*

*UA1: Introdução e análise exploratória de dados: descrição univariada e bivariada descrição espacial*

*UA2: Procedimentos determinísticos: conceitos gerais sobre interpolação espacial Polígonos de Thiessen Inverse distance weighting validação e validação cruzada*

*UA3: Variografia: análise da continuidade espacial modelação da continuidade espacial*

*UA4: Geoestatística univariada: conceitos de estimação geoestatística Simple kriging Universal kriging Ordinary kriging*

*UA5: Geoestatística multivariada: modelação da coregionalização Simple kriging with varying local means Kriging with an external drift Cokriging and collocated cokriging*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*The curricular unit is organized in five Learning Units (LU):*

*LU1: Introduction and exploratory data analysis: univariate and bivariate description spatial description*

*LU2: Deterministic methods: general concepts on spatial interpolation Thiessen polygons Inverse distance weighting validation and cross-validation*

*LU3: Variography: spatial continuity analysis modelling spatial continuity*

*LU4: Univariate geostatistics: estimation concepts Simple kriging Universal kriging Ordinary kriging*

*LU5: Multivariate geostatistics: modelling a coregionalization Simple kriging with varying local means Kriging with an external drift Cokriging and collocated cokriging*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*As unidades de aprendizagem (UA) abrangem os objetivos de aprendizagem (OA) da seguinte forma:*

*- OA 1 é abordado na UA1*

*- OA 2, 9, 10 e 11 são abordados na UA2*

*- OA 3, 4 e 5 são abordados na UA3*

*- OA 6, 7, 9, 10 e 11 são abordados na UA4*

*- OA 8, 9, 10 e 11 são abordados na UA5.*

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

*The learning units (LU) cover the learning outcomes (LO) as follows:*

*- LO 1 is addressed in LU1*

*- LO 2, 9, 10 and 11 are addressed in the LU2*

*- LO 3, 4 and 5 are addressed in LU3*

*- LO 6, 7, 9, 10 and 11 are addressed in LU4*

*- LO 8, 9, 10 and 11 are addressed in LU5.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A unidade curricular baseia-se em aulas teórico-práticas. As sessões incluem a exposição de conceitos e metodologias, bem como a aplicação prática dos métodos utilizando aplicações informáticas, tais como o Excel e o ArcGIS. A componente prática está orientada para a resolução de problemas e exercícios, incluindo a discussão e interpretação dos resultados.*

*São aplicadas diversas estratégias de ensino, incluindo palestras, apresentação de slides, instruções passo-a-passo sobre como usar a funcionalidade Geostatistical Analyst do software ArcGIS, perguntas e respostas.*

*Avaliação formativa ao longo da unidade curricular:*

*1. Três relatórios individuais com as respostas a problemas propostos (ponderação de 15% cada)*

*2. Apresentação oral do trabalho de projeto (ponderação de 15%)*

*3. Artigo reportando o trabalho de projeto (ponderação de 40%).*

*O projeto pode ser desenvolvido individualmente ou em grupos de dois alunos.*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The curricular unit is based on theoretical lectures and practical application of methods using software applications, such as Excel and ArcGIS. The practical component is geared towards solving problems and exercises, including discussion and interpretation of results.*

*A variety of instructional strategies will be applied, including lectures, slide show demonstrations, step-by-step instructions on using the Geostatistical Analyst functionality of the ArcGIS software, questions and answers.*

*In-course assessment:*

- 1. Three individual reports with the answers to the proposed problems (15% of final grade each)*
  - 2. Oral presentation of the students' project (15% of final grade)*
  - 3. Article reporting the work done related to the project (40% of final grade).*
- The project can be developed individually or in groups of 2 students.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A apresentação teórica de conceitos e metodologias, seguida de exemplos de aplicação, proporciona aos alunos os conhecimentos, habilidades e competências enumerados como objetivos de aprendizagem (OA).*

*Os resultados de aprendizagem esperados são avaliados através de uma combinação de trabalhos de casa e de um projeto. Todos os objetivos de aprendizagem são avaliados na componente dos trabalhos individuais. Tipicamente, os objetivos de aprendizagem 1, 4, 5, 9 e 10 são avaliados na componente de projeto.*

*A resolução de problemas e projetos são estimulantes e relevantes para a compreensão dos temas abordados na unidade curricular, e permitem aumentar o conhecimento em áreas de interesse particular dos estudantes. O tópico do projeto deve (preferencialmente) ser escolhido pelos alunos de acordo com suas preferências pessoais ou profissionais. O trabalho de projeto deverá ser uma aplicação prática, embora também possam ser aceites estudos teóricos. Os resultados preliminares do trabalho de projeto devem ser apresentados oralmente ao professor, bem como aos outros alunos. Os debates que se sucedem a cada uma das apresentações desenvolvem habilidades e competências de análise de argumentação. Por fim, os alunos devem escrever um artigo detalhando os resultados do projeto.*

*Os projetos e trabalhos requerem o uso intensivo de computação. O cariz da computação aplicada é um complemento importante que ajuda muito na compreensão dos conceitos teóricos e metodologia. A utilização de software alternativo ao ArcGIS é incentivada através duma bonificação da nota final.*

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

*The presentation of theoretical concepts and methodologies, followed by application examples will provide students with the knowledge, skills and abilities listed as learning objectives (LO).*

*The expected learning outcomes for the course will be assessed through a mix of homework assignments and a project. All learning objectives are assessed in the assignments component. Typically, learning objectives 1, 4, 5, 9 and 10 are assessed in project component.*

*Problem solving and projects are stimulating and relevant in understanding the themes addressed in the course, and increase student background in areas of particular interest to them. The project topic should (preferably) be chosen by the students according to their professional or personal preferences. The project work should be a practical application, although theoretical studies can also be accepted. Preliminary results from the project work must be orally presented to the professor, as well as to the other students. The debates that follow these presentations foster the skills and competences of analysis and discussion. Finally, the students must write an article detailing the project results.*

*Projects and assignments require extensive use of computing. The applied computing aspect is an important complement that greatly helps in understanding the theoretical concepts and methodology. The use of alternative software to ArcGIS is encouraged through bonus points added to the final grade.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

- Tutorials and other material provided by the teacher.*
- Goovaerts, P., 1997. Geostatistics for Natural Resources Evaluation. Oxford University Press, Inc, New York, USA*
- Isaaks, E. H. Srivastava, R. M., 1989. An Introduction to Applied Geostatistics. Oxford University Press, Inc, New York, USA.*
- Deutsch, C. V. Journel, A. G., 1998. Geostatistical Software Library and User's Guide. Oxford University Press, New York, USA.*
- Soares, A. 2000. Geoestatística para as Ciências da Terra e do Ambiente. Instituto Superior de Técnico, IST Press. Lisboa, Portugal.*

### **Mapa IX - Group Project Seminar**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Group Project Seminar*

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

*Marco Octávio Trindade Painho (1h/semana - 1h/week)*

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

*Ana Cristina Marinho da Costa (0.4h/semana)*  
*Roberto André Pereira Henriques (0.4h/semana)*  
*Mário Sílvio Rochinha de Andrade Caetano (0.4h/semana)*  
*Pedro da Costa Brito Cabral (0.4h/semana)*

**6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*Ana Cristina Marinho da Costa (0.4h/week)*  
*Roberto André Pereira Henriques (0.4h/week)*  
*Mário Sílvio Rochinha de Andrade Caetano (0.4h/week)*  
*Pedro da Costa Brito Cabral (0.4h/week)*

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

*OA1 - Aprender a trabalhar num ambiente interdisciplinar e em grupo*  
*OA2 - Demonstrar capacidade de aplicação dos conhecimentos, métodos e técnicas adquiridos noutras unidades curriculares do ciclo de estudos*  
*OA3 - Demonstrar capacidade para integrar conhecimento adquirido*  
*OA4 - Produzir trabalho de qualidade profissional utilizando Informação Geográfica*  
*OA5 - Produzir propostas e relatórios de projetos*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*LO1 - To learn how to work in an interdisciplinary and in group*  
*LO2 - To demonstrate ability to apply knowledge, methods and techniques acquired in other curricular units of the study cycle*  
*LO3 - To demonstrate ability to integrate knowledge acquired in other curricular units*  
*LO4 - To be able to produce quality professional work using geographic Information*  
*LO5 - To produce project proposals and reports*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1 Aquisição de dados geográficos*  
*2 Gestão de dados geográficos*  
*3 Análise de dados geográficos*  
*4 Modelação de dados geográficos*  
*5 Apresentação de dados geográficos*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*1 Spatial data acquisition*  
*2 Spatial data management*  
*3 Spatial data analysis*  
*4 Spatial data modelling*  
*5 Spatial data presentation*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*A unidade curricular funciona em seminário e os alunos são estimulados a organizarem-se como se fossem uma empresa. Neste sentido são os próprios alunos que organizam cada uma das sessões, cabendo aos professores o papel de comentadores do trabalho. Esta unidade curricular ocorre depois da finalização de todas as unidades curriculares do 1º semestre. Pretende-se que os alunos atinjam os objectivos enunciados através da utilização de métodos de aquisição, gestão, análise e modelação sobre um conjunto de dados providenciado no início da unidade curricular. Os alunos propõem um projeto que depois de aprovado pelos clientes (professores) é avaliado semanalmente em termos da sua evolução e metodologias utilizadas. No final é feita uma apresentação de cerca de duas horas sobre os resultados obtidos e é elaborado um relatório. Os alunos são estimulados a organizarem-se em grupos, a elegerem um coordenador e criar tarefas para cada um.*

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

*This curricular unit is taught as a seminar and the students are stimulated to organise themselves as if in a company. The students organise each of the seminar sessions and the teachers play the role of commentators of the work developed. This curricular unit happens after all the 1st semester courses are already finalised. It is requested that the students fulfil the learning objectives through the acquisition, management, analysis and modelling of a set of geospatial data provided at the outset of the curricular unit. The students propose to develop a project that is approved by the clients (professors). Every week the project status is presented and evaluated in terms of its evolution and methodologies used. At the end the students make a final presentation and prepare a report. The students are stimulated to organise themselves in groups, to chose a coordinator and to create tasks for everyone of them.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A unidade curricular é oferecida sob a forma de seminário. É dado poder aos alunos para organizarem um projeto à sua escolha com base num conjunto de dados fornecido no início. Os alunos funcionam como consultores e os professores como clientes. A avaliação tem em consideração:*

1. *Apresentação final do trabalho de grupo (40%)*
2. *Relatório final do projeto (40%)*
3. *Ficha de auto avaliação individual (10%)*
4. *Participação nas apresentações e discussões (10%)*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The curricular unit is offered as a seminar. The students are given the power to organise a project of their choice, given a data set initially provided. The students function as consultants and the teachers as clients.*

*The evaluation includes:*

1. *Final group presentation (40%)*
2. *Final project report (40%)*
3. *Self evaluation form (10%)*
4. *Participation in the presentations and discussions (10%)*

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

*Os desafios colocados aos alunos para o desenvolvimento de um projeto completo que inclui uma proposta de metodologia, análise, interpretação de resultados, apresentação e elaboração do relatório, testa não só os conhecimentos adquiridos noutras unidades curriculares como também a sua capacidade de os integrar e os aplicar de forma útil os esses mesmos conhecimentos (tal como referidos nos OA 2 e 3). A elaboração do projeto através da constituição de uma equipa auto organizada responde aos OA 1, 4 e 5.*

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

*The challenges placed to the students for the development of a full project that includes the preparation of a methodological proposal, analysis, interpretation of results, presentation and preparation of the final report, tests not only the knowledge acquired in other curricular units, but also their capacity to integrate that knowledge and apply it in a useful manner (such as referred in LO 2 and 3). The preparation of project in a self organised team responds to LO 1, 4 and 5.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*A bibliografia é selecionada pelos alunos com acompanhamento dos professores.*

*The bibliography is selected by the students with the help of professors.*

### Mapa IX - Geospatial Datamining / Data Mining Geoespacial

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Geospatial Datamining / Data Mining Geoespacial*

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

*Roberto André Pereira Henriques (2h/semana - 2h/week)*

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

*N/A*

#### 6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

*N/A*

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

- OA1- Ser capaz de definir o Data Mining (DM)*
- OA2- Explicar as principais características do DM*
- OA3- Explicar a importância do DM no contexto da ciência da informação geográfica*
- OA4- Compreender e discutir as implicações do prefixo geo em DM*
- OA5- Compreender as tarefas básicas de preparação e pré-processamento dos dados*
- OA6- Compreender o algoritmo do k-means e o seu funcionamento*
- OA7- Compreender o algoritmo do SOM e o seu funcionamento*
- OA8- Ser capaz de usar autonomamente o SOM em tarefas de classificação não supervisionada*
- OA9- Compreender as Árvores de Decisão (AD) e o seu funcionamento*
- OA10- Compreender o Percetrão multi-camada (PMC) e o seu funcionamento*
- OA11- Ser capaz de usar autonomamente as AD e os PMC em tarefas de classificação supervisionada*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- LO1- Be able to Define Data Mining*
- LO2- Explain the main characteristics of Data Mining*
- LO3- Explain why Data Mining can be a valuable addition in the context of GIScience*
- LO4- Discuss the implications of the geo prefix in Geographic Data Mining*

LO5- Understand the basic data preparation and pre-processing tasks  
 LO6- Understand the k-means algorithm and how it works  
 LO7- Understand what a Self-Organizing Map is and how it works  
 LO8- Autonomously use Self-Organizing Maps in unsupervised classification tasks  
 LO9- Understand what a Classification Trees is and how it works  
 LO10- Understand what a Multi-Layer Perceptron Neural Network is and how it works  
 LO11- Autonomously use Classification Trees and Multi-Layer Perceptron Neural Networks in supervised classification tasks.

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A unidade está organizada em 4 Unidades de Aprendizagem (UA):

UA1. Introdução ao Data Mining  
 UA2. Data Mining no contexto da ciência da informação geográfica  
 UA3. O papel dos dados no Data Mining  
 UA3. Classificação não supervisionada Classification (clustering)  
 UA4. Classificação supervisionada (modelação preditiva)

#### 6.2.1.5. Syllabus:

The syllabus is organized in 10 Learning Units (LU):

LU1. Introduction to Data Mining  
 LU2. Data Mining in the geographic information science context  
 LU3. The role of Data in Data Mining  
 LU4. Unsupervised Classification (clustering)  
 LU5. Supervised Classification (predictive modelling)

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

As Unidades de Aprendizagem (UA) cobrem os objetivos de aprendizagem (OA) da seguinte forma:

- OA1 e OA2 são cobertos no UA1
- OA3 e OA4 são cobertos no UA2
- OA5 é coberto no UA3
- OA6, OA7 e OA8 são cobertos no UA4
- OA9, OA10 e OA11 são cobertos no UA5

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

The Learning Units (LU) cover the learning outcomes (LO) as follows:

- LO1 and LO2 are covered in LU1
- LO3 and LO4 are covered in LU2
- LO5 is covered in LU3
- LO6, LO7 and LO8 are covered in LU 4
- LO9, LO10 and LO11 are covered in LU5

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular (UC) baseia-se numa abordagem orientada a problemas com a aquisição ativa de conhecimentos pelos alunos. A UC é composta por uma parte assíncrona que inclui a leitura de diversos materiais e a realização de projetos e por uma parte síncrona que é composta por aulas presenciais e sessões tutoriais.

Avaliação

Um exame final (30%)

Quatro projetos individuais: 2 teóricos (10% cada) e 2 práticos (25% e 20%)

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course is based on a problem-oriented approach with active knowledge acquisition. There is an asynchronous part which includes self-study based on online materials and projects and a synchronous part composed by face to face sessions and tutoring sessions

Assessment

One exam at the end of the course (30%)

Four individual projects: 2 theoretical (10% each) and 2 practical (25% and 20%)

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

A apresentação dos conceitos teóricos e das metodologias, seguida de discussão fornece aos alunos conhecimentos e habilidades elencadas nos objetivos de aprendizagem (OA).

O exame final permite a avaliação dos OA elencados.

O desenvolvimento de 4 projetos individuais permite colocar em práticas todas as competências adquiridas durante o curso.

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

The presentation of theoretical concepts and methodologies, followed by discussion provides students with knowledge and skills listed in the learning objectives (LO).

The final exam allows the evaluation of the LO listed.

*The development of the 4 individual projects increases students' ability to put in practice all the skills acquired during the course.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Berry, M., Linoff, G., (1998) "Mastering Data Mining: the Art and Science of Customer Relationship Management", 512 pp. Wiley, ISBN-10:0471331236 ISBN-13:978-0471331230
- Lee, Y., Van Roy, B., Reed, C., Lippmann, R., Kennedy, R., (1997) "Solving Data Mining Problems Through Pattern Recognition", 400 pp. Prentice Hall Har/Cdr edition
- Mitchell, T., (1997) "Machine Learning", 352 pp. McGraw Hill ISBN-10:0071154671 ISBN-13
- Bishop, C. (1995). "Neural Networks for Pattern Recognition". 500 pp. Oxford: University Press. ISBN-10
- Haykin, S. (1998) "Neural Networks - A Comprehensive Foundation". 842 pp. Prentice Hall, 2nd edition
- Other readings researched by students in preparation for class work.

### Mapa IX - Remote Sensing

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Remote Sensing*

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

*Mário Sílvio Rochinha de Andrade Caetano (2h/semana 2h/week)*

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

*n.a.*

#### 6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

*n.a.*

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

1. *Descrever os tipos de medições que podem ser realizadas por satélites e explicar, com base nos princípios e conceitos da deteção remota, porque é que esses dados podem ser utilizados para caracterizar a Terra*
2. *Desenvolver de forma autónoma um projeto para produção de informação com base em imagens de satélite*
3. *Selecionar o satélite e o sensor mais adequados para utilizar na produção de vários tipos de informação*
4. *Descrever e aplicar algoritmos de classificação de padrões espectrais, espaciais e temporais de imagens de satélite com vista à produção de informação*
5. *Avaliar e interpretar o erro na informação derivada de imagens de satélite*
6. *Descrever e criticar os benefícios socioeconómicos da deteção remota.*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1 *Describe the types of measurements in remote sensing and explain why satellite images can be used to characterise the Earth by using the principles of remote sensing*
- 2 *Develop in an autonomous way a project to produce information based on satellite images*
- 3 *Select the satellite and sensor more adequate to use on the production of different types of information*
- 4 *Describe and apply classification algorithms of spectral, spatial and temporal patterns of satellite images in order to derive information*
- 5 *Assess and interpret the error within information derived from satellite images*
- 6 *Describe and evaluate the social economic benefits of remote sensing*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*A unidade curricular está organizada em sete Unidades de Aprendizagem (UA):*

- UA 1 Apresentação*
- UA 2 Fundamentos de deteção remota*
- UA 3 A deteção remota na Internet*
- UA 4 Características dos principais satélites e sensores de Observação da Terra*
- UA 5 Pré-processamento de imagens de satélite*
- UA 6 Análise exploratória de imagens*
- UA 7 Transformação de bandas*
- UA 8 Extração de informação de imagens*
- UA 9 Metodologias de deteção de alterações*
- UA 10 Avaliação da qualidade dos mapas*
- UA 11 Os benefícios socioeconómicos da deteção remota*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*The curricular unit is organized in seven Learning Units (LU):*

- LU 1 Introduction*
- LU 2 Remote sensing principles*
- LU 3 Remote sensing and the internet*

LU 4 Characteristics of Earth observation satellites and sensors  
 LU 5 Image pre-processing  
 LU 6 Exploratory analysis  
 LU 7 Band transformations  
 LU 8 Image information extraction  
 LU 9 Change detection techniques  
 LU 10 Accuracy assessment  
 LU 11 Socioeconomic benefits of remote sensing

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*As unidades de aprendizagem (UA) cobrem os objetivos de aprendizagem (OA) da seguinte forma:*

OA 1 é coberto pela UA 2  
 OA 2 é coberto por pelas UA 3 a 10  
 OA 3 é coberto na UA 4  
 OA 4 é coberto nas UA 8 e 9  
 OA 5 é coberto na UA 10  
 OA 6 é coberto na UA 11

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

*The learning units (LU) cover the learning outcomes (LO) as follows:*

- LO 1 is addressed in LU 2  
 - LO 2 is addressed in LU 3 to 10  
 - LO 3 is addressed in LU 4  
 - LO 4 is addressed in LU 8 and 9  
 - LO 5 is addressed in LU 10  
 - LO 6 is addressed in LU 11

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*As aulas têm uma componente teórica e uma prática. Nas aulas teóricas o docente faz uso de slides para ilustração dos fundamentos teóricos. As aulas teóricas incluem ainda apresentações individuais de um ensaio dedicado às aplicações da deteção remota. A componente prática consiste na utilização pelo aluno de um software de processamento de imagens de satélite para construção de um mapa temático a partir da exploração de padrões espectrais, espaciais e/ou temporais de imagens de satélite.*

*Avaliação:*

1ª chamada - teste (40%) projeto prático de grupo (40%) ensaio(20%)  
 2ª chamada: teste (30%) projeto prático individual (40%) ensaio (30%)

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The course has lectures and laboratory sessions. In the lectures, the instructor uses slides to illustrate the theory. The lectures also include the presentations by the students of essays on the applications of remote sensing. The laboratory sessions consists on the use of a image processing software for deriving a thematic map based on spectral, spatial and/or temporal pattern analysis.*

*Evaluation:*

1st round: midterm (40%) group project (40%) essay 20%)  
 2nd round: midterm (30%) project (40%) essay (30%)

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

*As aulas teóricas têm como principal objetivo promover a aprendizagem dos conceitos fundamentais de deteção remota e as metodologias de processamento de imagem de satélite. As aulas teóricas estão então relacionadas com os objetivos de aprendizagem 1, 3, 4 e 5. O projeto prático consiste no processamento digital de imagens de satélite e permite uma aprendizagem baseada em problemas. O tema do trabalho é definido pelos alunos do grupo. O projeto está essencialmente relacionado com o objetivo de aprendizagem 2 e permite a aplicação na prática do aprendido nas aulas teóricas. O aluno completa a sua aprendizagem com o desenvolvimento de um ensaio sobre a aplicação da deteção remota numa determinada área temática à sua escolha, e que constitui o objetivo de aprendizagem 6.*

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

*The main goal of the lectures is to promote the learning of the fundamental principles and methodologies of remote sensing. The lectures are related to the learning outcomes 1, 3, 4 and 5. The group project consists on satellite image processing and allows a problem-based learning. The problem to be solved in the project is selected by the working group. The project is mainly related to the learning outcome 2 and allows the application in practice of what was learned in the lectures. Students complete their learning with the development of an essay on the application of remote sensing in a particular subject area of their choice. The essay is related to the learning outcome 6.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Slides powerpoint das aulas teóricas  
 - CCRS. 2010. Canadian Centre for Remote Sensing Tutorials. [http:// www.ccrs.cn](http://www.ccrs.cn).

- Jensen, J.R., 2004. *Introductory Digital Image Processing: a Remote Sensing Perspective*, 3ª Edição. New Jersey: Prentice-Hall.
- Jensen, J., 2006. *Remote sensing of the environment: an earth resource perspective*, 2ª Edição. New Jersey: Prentice Hall.
- Other readings researched by students in preparation for class work.

## Mapa IX - Database Management Systems

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Database Management Systems*

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

*Vitor Manuel Pereira Duarte dos Santos (2h/semana 2h/week)*

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

*n/a*

### 6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

*n/a*

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

*Com esta unidade curricular pretende-se apresentar os métodos e técnicas de análise e desenho de Bases de Dados (BD), adequando-os ao suporte das actividades organizacionais, considerando como fundamentais os seguintes aspectos:*

- Conhecer e utilizar as BDs.
- Conhecer e utilizar software de Gestão de BDs
- Dotar os alunos das bases necessárias à concepção, construção e análise de BDs relacionais

*No final desta unidade o aluno deverá ser capaz de:*

- OA1 – Conhecer as principais arquiteturas e conceitos dos sistemas de gestão de BDs
- OA2 - Conhecer o modelo Entidade-Relação e o modelo relacional de dados, e os fundamentos do modelo relacional
- OA3- Saber os fundamentos da linguagem SQL
- OA4- Conhecer a normalização de BDs com base em dependências funcionais e multivalor
- OA5- Efectuar a formulação de perguntas complexas em SQL
- OA6- Conhecer desafios actuais colocados à construção de BDs

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*This unit intends to introduce the methods and techniques used to analyze and design Databases, which are adapted to the organization's activities. The following aspects are considered fundamental:*

- Understanding the importance of Information Technology in business life.
- Getting to know and using Databases.
- Getting to know and using Database Management software
- Giving students the necessary base to conceive, build and analyze relational databases.

*At the end of this unit the student should be able to:*

- LO1- Understand the main architectures and concepts of database management systems
- LO2 -Getting to know the Entity-Relationship model and the relational data model, and the basics of the relational model
- LO3 -Learning the basics of SQL
- LO4 -Understanding the normalization of databases based on functional and multi value needs
- LO5- Knowing how to formulate complex questions in SQL
- LO6- Understand the main challenges posed to database construction

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*A unidade curricular está organizada em seis Unidades de Aprendizagem (UA):*

- UA1-Introdução
- UA2-O Sistema de Gestão de Base de Dados
- UA3 Arquitetura e conceitos
- UA4-Relacional Álgebra
  - a. Conceitos
  - b. Uniformização
  - c. Idiomas relacionais
  - d. Linguagem SQL (Structured Query Language)
  - e. Processamento e Otimização de Questões
- UA5- Modelo Relacional
  - a. Características básicas
  - b. Tabelas e relações
  - c. Integridade referencial e integridade da entidade
- UA6-Modelação de dados utilizando o modelo ER



- a. Modelo lógico e físico
- b. Normalização
- c. Modelo conceptual
- UA7-Introdução à Programação com SQL (nível básico)
  - a. Enquadramento de aplicações de negócios
  - b. SQL como linguagem de programação
  - c. Elementos da linguagem SQL
  - d. Elementos adicionais
  - e. Formas de execução de instruções
- UA8-Draft de uma base de dados usando o modelo relacional
- UA9-Linguagem SQL (Avançado)
- UA10-Necessidade de novos modelos
  - a. Extensões ao modelo relacional
  - b. Modelo lógico/dedutivo

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*The curricular unit is organized in six Learning Units (LU):*

- LU1 - Introduction
- LU2-The Database Management System
- LU3-Architecture and concepts
- LU4-Relational Algebra
  - a. Concepts
  - b. Standardization
  - c. Relational Languages
  - d. SQL Language (Structured Query Language)
  - e. Processing and Optimizing Questions
- LU5-Relational Model
  - a. Basic features
  - b. Tables and relationships
  - c. Referential integrity and entity integrity
- LU6-Data modeling using the ER model
  - a. Logical and Physical model
  - b. Normalization
  - c. Conceptual model
- LU7- Introduction to Programming with SQL (basic level)
  - a. Designing the frame of business applications
  - b. SQL as a programming language
  - c. Elements of the SQL language
  - d. Additional elements of the SQL language
  - e. Ways of executing SQL instructions
- LU8- Draft a database using the relational model
- LU9-SQL language (Advanced)
- LU10-Need for new models
  - a. Extensions to the relational model
  - b. Model logical/deductive

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*As unidades de aprendizagem (UA) abrangem os objetivos de aprendizagem (OA) da seguinte forma:*

- OA1 é abordado nas UA1 , UA2 e UA3
- OA2 é abordado na UA4, UA5, UA6 e UA8
- OA3 é abordado na UA7
- OA4 é abordado na UA6
- OA5 é abordado na UA9
- OA6 é abordado na UA10

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

*The learning units (LU) cover the learning outcomes (LO) as follows:*

- LO 1 is addressed in LU1, LU2 and LU3
- LO 2 is addressed in in LU4, LU5, LU6 and LU8
- LO 3 is addressed in LU7
- LO 4 is addressed in LU6
- LO 5 is addressed in LU9
- LO 6 is addressed in LU10

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*O ensino da disciplina tem por base aulas teóricas e aulas práticas. As aulas teóricas são constituídas, no seu essencial, por sessões expositivas, que servem para introduzir os conceitos fundamentais da disciplina associados a cada um dos tópicos da matéria. As aulas teórico-práticas baseiam-se no desenho e e implementação de base de dados, com recurso aos computadores e software de desenvolvimento instalado*

*Métodos de ensino*

- *Ensino Expositivo e interrogativo: aulas e discussões.*

- *Demonstrativo:tutoriais de ferramentas*
- *Activo, participativo:estudos de caso, participação em equipas de projecto, utilização de sistemas de gestão de base de dados(SGBD).*

*Avaliação:*

*1ª época:dois testes teóricos de Frequência (50%) + Trabalhos Práticos (50%).*

*2ª época: exame final (100%).*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Teaching based on lectures and practical classes. The lectures are, in essence, for expository sessions, which serve to introduce the fundamental concepts of databases associated with each of the topics. The practical classes are based on design and implementation of database systems, using the computers and software*

*Teaching Methods*

- *Expository and interrogative teaching:lectures and discussions.*
- *Declarative:tutorials tools*
- *Active and participative:case studies, participation in project teams, use of database management systems*

*Evaluation:*

*1st round:Two Theoretical tests (50%) + Practicals Works (50%)*

*2nd round:final exam (100%).*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*I) Os elementos de avaliação baseados em projetos (individual ou em grupo) são supervisionados pelo docente e estão sujeitos à elaboração e apresentação de relatórios. Estes elementos estimulam e são relevantes no processo de compreensão do tópico de estudo. Os objetivos da aprendizagem de Base de Dados são avaliados na componente de projeto do esquema de avaliação.*

*II) As metodologias de ensino envolvem o estudo das Base de Dados através da interpretação, discussão, análise e crítica dos resultados, enfatizando o potencial da comunicação escrita e da formulação do problema.*

*III) A apresentação teórica de conceitos e propriedades, seguida de exercícios, irá proporcionar aos alunos os conhecimentos, habilidades e competências que são necessários para desenvolver um projeto de construção de uma Base de Dados abordando todos os resultados de aprendizagem.*

*IV) A exposição dos tópicos nas aulas, complementada com artigos de fundo, fornece o enquadramento teórico. O debate com os alunos promove habilidades e competências de análise e discussão.*

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

*I) The elements of assessment-based projects (individual or group) are supervised by faculty and are subject to the preparation and presentation of reports. These elements are relevant and stimulate the process of understanding the topic of study. Databases learning objectives are evaluated in the project component of the evaluation scheme.*

*II) Teaching methodologies involve the study of main themes related to the business process perspective through the analysis, discussion and critical interpretation of results, emphasizing the potential of written communication and problem formulation.*

*III) The theoretical presentation of concepts, followed by exercises, will provide students with the knowledge, skills and competencies that are required to develop databases projects addressing all the learning outcomes.*

*IV) The presentation of topics in classes and background articles provide the theoretical background. Debates with the students foster the skills and competences of analysis and discussion.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

- *Thomas M. Connolly and Carolyn E. Begg, Database Systems:a Practical Approach to Design, Implementation, and Management, Addison-Wesley, Pearce Education Limited, 2010*
- *Abraham Silberschatz, Henry F. Korth and S. Sudarshan, Database System Concepts, McGraw-hill, 2006*
- Pereira, José Luis (1998) 'Tecnologia de Base de Dados, 3ª Ed.', FCA*
- Damas, Luís Manuel Dias (1999) 'SQL, 6ª Ed.', FCA*
- Ramakrishnan, Raghu, e Gehrke, Johannes (2003) 'Database Management Systems, 3rd ed.', McGraw-Hill*
- O'Neil, Patrick e O'Neil, Elizabeth (2001) 'Database:Principles, Programming, and Performance, 2nd Ed.', Morgan Kaufmann Publishers*
- Date, C. J. (2004) 'An Introduction to Database Systems', Addison Wesley Longman, Inc.*
- Post, Gerald V. (1999) 'Database Management Systems - Designing and Building Business Applications', McGraw-Hill International Editions*
- Simon, Alan R. (1995) 'Strategic Database Technology - Management For the Year 2000', Morgan Kaufmann Publishers*

### **Mapa IX - GIS Applications / Aplicações de Sistemas de Informação Geográfica**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*GIS Applications / Aplicações de Sistemas de Informação Geográfica*

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

*Pedro da Costa Brito Cabral (2h/semana - 2h/week)*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

NA

**6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

NA

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

*Pôr em perspectiva os conceitos relacionados com a concepção, desenvolvimento e gestão de sistemas de informação geográfica (SIG) vectoriais através da resolução de vários exemplos práticos adaptáveis à realidade*  
*Esta unidade tem por objectivos de aprendizagem (OA):*

- 1) *fornecer os conceitos e abordagens para a formulação de um problema espacial*
- 2) *apresentar métodos operacionais para a implementação de um SIG*
- 3) *discutir estratégias de implementação de SIG.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The objective of this course is to put in perspective the concepts related with the development and management of Geographical Information Systems (GIS) through the presentation of several practical examples.*

*This unit has three main learning objectives (LO):*

- 1) *to provide a framework of useful concepts and approaches for the formulation of a spatial problem*
- 2) *to present different operational methods to design and implement a GIS*
- 3) *to discuss strategies to implement a GIS.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*UA 1: Introdução ao ArcGIS*

*UA 2: Análise espacial e ferramentas de geoprocessamento*

*UA 3: Análise 3D*

*UA 4: Análise de redes*

*UA 5: WebSIG com base em software aberto e livre (Geoserver e PostgreSQL/Postgis). Clientes OGC para WebSIG (Mapbuilder, Openlayers, uDig e ArcGIS).*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*UA 1: Introduction to ArcGIS*

*UA 2: Spatial analysis and geoprocessing tools*

*UA 3: 3D analysis*

*UA 4: Network analysis*

*UA 5: WebGIS based in free open source software (Geoserver and PostgreSQL/Postgis). OGC clients for WebGIS Mapbuilder, Openlayers, uDig and ArcGIS).*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*As unidades de aprendizagem (UA) cobrem os objetivos de aprendizagem (OA) da seguinte forma:*

- *OA 1 é coberto na UA1*
- *OA 2 é coberto na UA2, UA3 e UA4*
- *OA 3 é coberto na UA5.*

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

*The learning units (LU) cover the learning outcomes (LO) as follows:*

- *LO 1 is addressed in LU1*
- *LO 2 is addressed in the LU2, LU3 and LU4*
- *LO 3 is addressed in LU5.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*O método de ensino inclui o suporte pelo docente, através de sessões síncronas, e o apoio continuado através de email, e a aprendizagem individual, através de exercícios, alguns obrigatórios. Decorre, sob orientação do docente, um projeto de Aplicações em SIG, atendendo às preferências individuais ou profissionais de cada aluno. Projecto (70%). Exercícios facultativos (30%). Cursos Virtual Campus (até 5%).*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The learning method includes teacher support through synchronous sessions and email. The learning is done through exercises, some of them compulsory. There is a final project oriented by the professor about GIS Applications, being the topic selected by the student according to their individual/professional experiences. Project (70%). Optional exercises (up to 30%). Virtual Campus courses (up to 5%).*

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

*A apresentação dos conceitos teóricos e das metodologias, seguida de discussão fornece aos alunos conhecimentos e habilidades elencadas nos objetivos de aprendizagem (OA).*

*Cada exercício proposto permite a avaliação dos OA elencados.*

*O desenvolvimento de tópicos selecionados pelos estudantes, no âmbito do programa, para o trabalho final permite*

*umentar o conhecimento em áreas de interesse particular para cada um dos estudantes. Os debates que se sucedem a cada das apresentações desenvolvem habilidades e competências de análise de argumentação.*

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

*The presentation of theoretical concepts and methodologies, followed by discussion will provide students with the knowledge, skills and abilities listed as learning objectives (LO).*

*Each proposed exercise allows the assessment of LO listed.*

*The development of topics chosen by students, within the range covered by the syllabus, for the final project, increases student background in areas of particular interest to them. The debates that follow these presentations foster the skills and competences of analysis and discussion.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Documentos fornecidos pelo docente / Documents provided by the professor.*

**Mapa IX - Computer Graphics (OpenGL and digital terrain models)**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Computer Graphics (OpenGL and digital terrain models)*

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

*Oscar Belmonte Fernández, 42 classroom hours*

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

*N/A*

**6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*N/A*

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

*Competências gerais e específicas*

*SC1 Entender os desafios na renderização de gráficos de computador*

*SC2 Saber o impacto do hardware gráfico atual e bibliotecas de software*

*SC3 Conhecer todo o processo necessário para processar cenas 3D*

*SC4 Ser capaz de desenvolver pequenas aplicações de computação gráfica, utilizando uma linguagem de programação e uma biblioteca 3D*

*Objetivos de aprendizagem*

*OA1 Conhecer os principais componentes do OpenGL ES 2,0 biblioteca gráfica [SC1, SC2]*

*OA2 Saber como criar um layout básico para uma cena em 3D usando OpenGL ES 2.0 [SC3]*

*OA3 Ser capaz de implementar uma aplicação gráfica em uma página web [SC3, SC4]*

*OA4 Saber como definir objetos em uma cena gráfica 3D [SC4]*

*OA5 Saber como manipular objetos em uma cena gráfica 3D [SC4]*

*OA6 Saber o algoritmo usado para implementar a visibilidade [SC4]*

*OA7 Saber como definir luzes para iluminar uma cena gráfica 3D [SC4]*

*OA8 Saber como incluir dados SIG em uma cena gráfica 3D [SC4]*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Generic and specific competences*

*SC1 To understand the challenges in computer graphics rendering*

*SC2 To know the impact of the current graphics hardware and software libraries*

*SC3 To know the overall process needed to render 3D scenes*

*SC4 To be able to develop small computer graphics applications using some programming language and a 3D library*

*Learning outcomes*

*LO1 To know the main components of the OpenGL ES 2.0 graphics library [SC1, SC2]*

*LO2 To know how to create a basic layout for a 3D scene using OpenGL ES 2.0 [SC3]*

*LO3 To be able to deploy a graphics application in a web page [SC3, SC4]*

*LO4 To know how to define objects in a 3D graphics scene [SC4]*

*LO5 To know how to manipulate objects in a 3D graphics scene [SC4]*

*LO6 To know the algorithm used to implement visibility [SC4]*

*LO7 To know how to define lights to light a 3D graphics scene [SC4]*

*LO8 To know how to include GIS data in a 3D graphics scene [SC4]*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Computação Gráfica e SIG*

*1. Introdução à Computação Gráfica*

*2. Modelação geométrica*

*3. Transformações*

- 4. *Visibilidade*
- 5. *Iluminação. Computadores.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

- Computer Graphics and GIS*
- 1. *Introduction to Computer Graphics*
  - 2. *Geometric modeling*
  - 3. *Transformations*
  - 4. *Visibility*
  - 5. *Lighting. Computers.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*O objetivo desta unidade de aprendizagem é introduzir conceitos básicos sobre computação gráfica e como programá-la utilizando o novo standard WebGL.*

- OA1, OA2, OA3 são abordados na Unidade 1.*
- OA4 é abordada na Unidade 2 e Unidade 8.*
- OA5 é abordada na Unidade 3.*

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

*The aim of this unit is to introduce basics about Computer Graphics and how to program Computer Graphics using the new web standard WebGL.*

- LO1, LO2, LO3 are addressed in Unit 1.*
- LO4 is addressed in Unit 2 and Unit 8.*
- LO5 is addressed in Unit 3.*

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Trabalho em sala de aula*

*Os conceitos teóricos serão apresentados primeiro. Depois, alguns exercícios serão propostos, a fim de praticar esses conceitos.*

*Trabalho individual*

*Os alunos serão convidados a desenvolver um projeto incremental de programação.*

*Trabalho em grupo*

*Os alunos serão convidados a desenvolver um pequeno trabalho de pesquisa em grupo. Os estudantes serão reunidos em dois ou três grupos, dependendo do número de estudantes. Cada tarefa de pesquisa será apresentada ao resto da turma.*

*Tipo de avaliação*

- 10% Trabalho de grupo [SC1, SC2]*
- 70% Projeto de programação [SC2, SC4]*
- 20% Exame escrito [SC1, SC2, SC3, SC4]*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Work in classroom*

*Theoretical concepts will be presented first. Afterwards some exercises will be proposed in order to practice these concepts.*

*Individual work*

*Students will be asked to develop an incremental programming project.*

*Group work*

*Students will be asked to develop a small research task in group. Students will be gathered in two or three groups, depending on the number of students. Each research task will be presented to the rest of the class.*

*Assessment type*

- 10% Work in group [SC1, SC2]*
- 70% Programming project [SC2, SC4]*
- 20% Written exam [SC1, SC2, SC3, SC4]*

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

*A apresentação teórica de conceitos, seguida de exercícios, vai proporcionar aos alunos os conhecimentos, habilidades e competências que são necessários para desenvolver um projeto de pesquisa relacionado com os objetivos e programa da unidade de aprendizagem que irá abordar todos os objetivos de aprendizagem.*

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

*The theoretical presentation of concepts, followed by exercises, will provide students with the knowledge, skills and competencies that are required to develop a research project related with the objectives and course syllabus which will*

*address all of the learning outcomes.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Basic bibliography*

*A. Munshi, D. Ginsburg, D. Shreiner. OpenGL ES 2.0 Programming Guide. Addison-Wesley (2008).*

*Complementary bibliography*

*P. Lubbers. Pro HTML 5 Programming. Apress (2010).*

*Websites*

*http://www.khronos.org*

*Other resources*

*Aula virtual (UJI's academic platform)*

### **Mapa IX - Applied Mathematics: Logic and Statistics**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Applied Mathematics: Logic and Statistics*

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

*Jorge Mateu Mahiques, 20 classroom hours*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*N/A*

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*N/A*

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

*OA1: Ser capaz de ler e mapear conjuntos de dados*

*OA2: Simular e lidar com variáveis aleatórias*

*OA3: Testar hipóteses*

*OA4: Calcular testes de Monte-Carlo*

*OA5: Efetuar análises de variância e regressão*

*OA6: Saber análise em componentes principais, análise discriminante e análise de clusters*

*OA7: Saber como usar técnicas de análise multivariada na prática*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*LO1: To be able to read and map data sets*

*LO2: To simulate and handle random variables*

*LO3: To test hypothesis*

*LO4: To calculate Monte-Carlo tests*

*LO5: To analyze Variance and Regression*

*LO6 To know principal component Analysis, discriminant analysis and cluster analysis*

*LO7: To know how to use multivariate techniques in practice*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Introdução à estatística descritiva*

*2. Introdução a procedimentos gráficos*

*3. Trabalhando com R*

*4. Modelos lineares: análise de variância e de regressão*

*5. Análise de clusters*

*6. Análise discriminante*

*7. Análise em componentes principais*

*8. Análise fatorial*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*1. Introduction to descriptive statistics*

*2. Introduction to graphical procedures*

*3. Working with R*

*4. Linear models: analysis of variance and regression*

*5. Cluster analysis*

*6. Discriminant analysis*

*7. Principal component analysis*

*8. Factor analysis*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*OA1 é abordado na Unidade 1 e 2.  
 OA2 é abordado na Unidade 3 e 4.  
 OA3 é abordado na Unidade 6.  
 OA4 é abordado na Unidade 7.  
 OA5 é abordado na Unidade 4  
 OA6 é abordado na Unidade 5 e 8.*

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

*LO2 is addressed in Unit 3 and 4.  
 LO3 is addressed in Unit 6.  
 LO4 is addressed in Unit 7.  
 LO5 is addressed in Unit 4  
 LO6 is addressed in Unit 5 and 8.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Nas sessões teóricas os alunos irão aprender os principais conceitos de técnicas de análise multivariada.*

*Nas sessões práticas, os alunos:*

- *Vão praticar com o software livre R*
- *Vão aprender o uso de várias bibliotecas*

*Trabalho individual: Os alunos irão trabalhar em problemas e exercícios para avaliar e reforçar a sua aprendizagem em sala de aula. Feedback rápido e personalizado será fornecido pelos docentes.*

*Trabalho de grupo: Os alunos serão convidados a completar um projeto em grupo que vai requerer a integração de todas as técnicas aprendidas durante o curso.*

*Tipo de avaliação*

*Tarefa (30%: trabalho de casa UM em grupos de no máximo 3 membros)*

*Tarefa (30%: trabalho de casa DOIS em grupos de no máximo 3 membros)*

*Projeto individual (40%)*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*In theoretical sessions students will learn the main concepts of multivariate techniques.*

*In practical sessions, students:*

- *will practice with the R free software*
- *will learn the usage of several libraries*

*Individual work: The students will work in problems and exercises to assess and reinforce their learning during in-class hours. Prompt, personalized feedback will be provided by the teachers.*

*Group work: The students will be asked to complete in groups a project that will require the integration of all the techniques learned during the course*

*Assessment type*

*Assignment (30%: Homework ONE in groups of maximum 3 members)*

*Assignment (30%: Homework TWO in groups of maximum 3 members)*

*Individual project (40%)*

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

*A apresentação teórica de conceitos, seguida de exercícios, vai proporcionar aos alunos os conhecimentos, habilidades e competências para completar um projeto de grupo que vai requerer a integração de todas as técnicas aprendidas durante o curso.*

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

*The theoretical presentation of concepts, followed by exercises, will provide students with the knowledge, skills and competencies to complete a group project that will require the integration of all the techniques learned during the course.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Basic bibliography*

*All necessary materials will be provided through the university's Internet-based learning environment (Aula Virtual).*

*Complementary bibliography*

- *D.A. Sprott (2000). Statistical Inference in Science. Springer Verlag.*
- *Robert W. Keener (2010). Theoretical Statistics. Topics for a Core Course. Springer Verlag.*
- *G. Casella and R.L. Berger (2002). Statistical Inference. Thompson.*

*Websites*

**Mapa IX - Image Processing****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Image Processing*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Andrés Muñoz Zuluaga, 32 classroom hours***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***N/A***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***N/A***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Competências gerais e específicas**Competências de aprendizagem: resolução de problemas**Competências metodológicas: segmentação de imagens e classificação**Competências sociais: trabalho em grupo, trabalho dentro das diretrizes e prazos apertados**Especialização: trabalhar com imagens de deteção remota**Objetivos de aprendizagem**OA1 Aplicar ferramentas básicas de processamento a imagens de deteção remota**OA2 Compreender os princípios de Deteção Remota**OA3 Inferir implicações dos resultados de classificação e segmentação de imagens no uso da terra**OA4 Obter mapas de classificação de imagens aplicando diferentes métodos**OA5 Aplicar o conhecimento sobre sistemas de deteção remota, processamento de dados remotos e produtos**derivados a vários cenários de aplicação SIG e descrever os métodos usados para classificar e analisar esses dados com software.**OA6 Desenvolver um projeto final demonstrando a capacidade de aplicar as novas competências a uma situação real de interesse pessoal/profissional.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Generic and specific competences**Learning competences: problem solving**Methodological competences: Image segmentation and classification**Social competences: group work, work within tight guidelines and due dates**Expertise: working with remote sensed images**Learning outcomes**LO1 Be able to apply basic image processing tools to remote sensing images**LO2 Attain an understanding of the Principles of Remote Sensing**LO3 Infer implications of classification and segmentation results of images to Land use**LO4 Obtain classification maps from images applying different types of classification methods**LO5 Apply knowledge about remote sensing systems, processing of remotely sensed data, and derived data products to a variety of GIS application scenarios and describe methods used to classify and analyze these data using software tools.**LO6 Develop a final project by the students demonstrating their ability to apply their new skills to a real-world situation of personal or professional interest.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***1. Introdução**2. Princípios Fundamentais e Teoria de Deteção Remota**3. Deteção Remota e Internet**4. Características dos satélites de observação da Terra e sensores**5. Pré-processamento de imagem**6. Análise exploratória**7. Transformação de bandas**8. Extração de informação de imagens**9. Técnicas de deteção de alterações**10. Uso dados de deteção remota para enfrentar os desafios contemporâneos em Análise Geoespacial.***6.2.1.5. Syllabus:***1. Introduction**2. Fundamentals Principles and Theory of Remote Sensing**3. Remote Sensing and the Internet**4. Characteristics of earth observation satellites and sensors**5. Image pre-processing**6. Exploratory analysis**7. Band transformation**8. Image Information extraction**9. Change detection techniques**10. Use of Remote Sensing Data to tackle contemporary challenges in Geospatial Analysis.***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**



*A coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos da unidade curricular pode ser explicada da seguinte forma:*

- OA1 é abordado na Unidade 1 e 2
- OA2 é abordado na Unidade 2
- OA3 é abordado na Unidade 4 e 5
- OA4 é abordado na Unidade 6, 7 e 8
- OA5 é abordado na Unidade 9 e 10
- OA6 é abordado na Unidade 10.

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

*The syllabus coherence with the curricular unit's objectives for this course can be explained as follows:*

- LO1 is addressed in Unit 1 and 2*
- LO2 is addressed in Unit 2*
- LO3 is addressed in Unit 4 and 5*
- LO4 is addressed in Unit 6, 7 and 8*
- LO5 is addressed in Unit 9 and 10*
- LO6 is addressed in Unit 10.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Em sala de aula: 30%*

*Fora da sala de aula (Trabalho Individual):*

- *Estudo: 50%*
- *Exercícios práticos: 20%*

*Tipo de avaliação:*

- *Três trabalhos (30%)*
- *Exame (30%)*
- *Projeto Final (40%).*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*In classroom: 30 %*

*Out of classroom (Individual Work):*

- *Study: 50 %*
- *Practical Exercises: 20%*

*Assessment type:*

- *Three Assignments (30%)*
- *Exam (30%)*
- *Final Project (40%).*

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

*A apresentação teórica de conceitos, seguida de exercícios, vai proporcionar aos alunos os conhecimentos, habilidades e competências para desenvolver habilidades de pensamento crítico para resolver um problema do mundo real, com dados de deteção remota e métodos de processamento apropriados, atingindo assim todos os objetivos de aprendizagem.*

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

*The theoretical presentation of concepts, followed by exercises, will provide students with the knowledge, skills and competencies to develop critical thinking skills to solve a real-world problem with appropriate remote sensing data and processing methods thereby addressing all the learning outcomes.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Basic bibliography*

*Jensen, J., 1996. Introductory digital image processing: a remote sensing perspective, 2ª ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall.*

*Complementary bibliography*

*Shunlin Liang, "Quantitative remote sensing of land surfaces", Wiley series in Remote Sensing, Ed.: Jin Au Kong, 2004.*

*David A. Landgrebe, "Signal theory methods in multispectral remote sensing", Wiley Series in Remote Sensing, 2003. Remote sensing and GIS technologies for monitoring and prediction of disasters / S. Nayak, S. Zlatanova, eds.*

### **Mapa IX - Geospatial Infrastructures**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Geospatial Infrastructures*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**  
*Michael Gould, 10 virtual classroom hours*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**  
*N/A*

**6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**  
*N/A*

**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**  
*Competências gerais e específicas*  
*Conhecimento sobre as normas internacionais relevantes para Infraestruturas de Dados Espaciais (SDI)*  
*Serviços de dados espaciais*  
*Uso de fontes de dados standard*

*Objetivos de aprendizagem*  
*OA1: usar e avaliar Infraestruturas de Dados Espaciais*  
*OA2: criar e implantar SDI.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**  
*Generic and specific competences*  
*Knowledge about international standards relevant to Spatial Data Infrastructures*  
*Spatial data services*  
*Standard data sources usage*

*Learning outcomes*  
*LO1: to use and evaluate Spatial Data Infrastructures*  
*LO2: to create and deploy SDI's.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**  
*Unidades*  
*1. Introdução às SDIs*  
*2. Componentes das SDI (1)*  
*3. Standards*  
*4. Metadados*  
*5. Componentes das SDI (2)*  
*6. Futuro das SDI.*

**6.2.1.5. Syllabus:**  
*Units*  
*1. Introduction to SDIs*  
*2. Components of SDI (1)*  
*3. Standards*  
*4. Metadata*  
*5. SDI Components (2)*  
*6. Future of SDI.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**  
*As infraestruturas de dados espaciais, geralmente conhecidas como SDI, têm vindo a revelar-se uma componente fundamental das tecnologias geoespaciais.*  
*As SDI fornecem a estandardização necessária permitindo a interoperabilidade de todas as fontes de dados e serviços ao redor do mundo.*  
*A coerência com os objetivos programáticos da unidade curricular pode, portanto, ser demonstrada considerando que:*  
*- o OA1 é abordado nas unidades 1, 2, 3 e 4;*  
*- o OA2 é abordado nas unidades 5 e 6.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**  
*Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives (1000 caracteres)*  
*Spatial Data Infrastructures, usually known as SDI, are becoming a fundamental part of geospatial technologies.*  
*SDI's provide with the necessary standardization enabling the interoperability of all the data sources and services around the world.*  
*The syllabus coherence with the curricular unit's objectives can thus be demonstrated as:*  
*- LO1 is addressed in Units 1, 2, 3 and 4*  
*- LO2 is addressed in Units 5 and 6.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Este é um curso de e-learning on-line.*

*O curso é composto por várias aulas que o aluno deve completar, incluindo leituras e exercícios.*

*Avaliação*

*Tarefas do curso - 50%*

*Exame final - 50%*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*This is an on-line e-learning course.*

*It is composed of several lessons that the student must complete, including readings and exercises.*

*Evaluation*

*Course assignments - 50%*

*Final Exam - 50%*

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

*A apresentação teórica de conceitos, seguida de exercícios, vai proporcionar aos alunos os conhecimentos, habilidades e competências que são necessários para atingir todos os objetivos de aprendizagem.*

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

*The theoretical presentation of concepts, followed by exercises, will provide students with the knowledge, skills and competencies that are required to address all of the learning outcomes.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Basic bibliography*

*The SDI Cookbook from the Global Spatial Data Infrastructure Organisation (GSDI)*

*Complementary bibliography*

*Research and Theory in Advancing Spatial Data Infrastructure Concepts*

*GIS Worlds: Creating Spatial Data Infrastructures*

*Building European Spatial Data Infrastructures*

*International Journal of Spatial Data Infrastructure Research*

*Websites*

*-GEOSS*

*-GMES*

*-Global Spatial Data Infrastructure*

*-INSPIRE*

*-UNSDI*

*-GIS software*

*Other resources*

*Virtual Classroom.*

**Mapa IX - Databases (Oracle and Postgres)****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Databases (Oracle and Postgres)*

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

*María José Aramaburu Cabo, 20 classroom hours*

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

*Ismael Sanz Blasco, 20 horas em sala de aula*

**6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*Ismael Sanz Blasco, 20 classroom hours*

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

*Competências gerais e específicas*

*SC1: Compreender as características básicas e uso de bases de dados relacionais (incluindo os fundamentos da linguagem SQL) e seu papel nos SIG.*

*SC2: Aplicar técnicas para desenho lógico envolvendo dados espaciais, e implementar o desenho resultante utilizando a linguagem SQL standard com extensões espaciais.*

*Objetivos de aprendizagem*

*OA1: Compreender os conceitos fundamentais de sistemas de bases de dados relacionais [SC1]*

- OA2: Consultar dados e usar instruções de gestão de base de dados com a linguagem SQL [SC1]  
 OA3: Compreender o papel das bases de dados em SIG [SC2]  
 OA4: Criar uma base de dados relacional, envolvendo dados e atributos espaciais de uma especificação [SC2]  
 OA5: Implementar um desenho lógico relacional envolvendo dados e atributos espaciais através da linguagem SQL com uma extensão espacial [SC2]  
 OA6: Consultar dados espaciais usando uma extensão espacial de SQL [SC2]  
 OA7: Integrar uma base de dados como um backend de um SIG [SC2].

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Generic and specific competences*

SC1: Understand the basic features and usage of relational databases (including the fundamentals of the SQL language) and their role in GIS.

SC2: Apply techniques for logical design involving spatial data, and implement the resulting designs using the SQL language with standard spatial extensions.

*Learning outcomes*

LO1: Understand the fundamental concepts of relational database systems [SC1]

LO2: Perform data querying and database management statements using the SQL language [SC1]

LO3: Understand the role of databases in GIS [SC2]

LO4: Design a relational database involving spatial and attribute data from a problem specification [SC2]

LO5: Implement a relational logical design involving spatial and attribute data using the SQL language with a spatial-oriented extension [SC2]

LO6: Query spatial data using a spatial-oriented extension of SQL [SC2]

LO7: Integrate a database as a backend of a GIS [SC2].

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Esta unidade centra-se na conceção, implementação e uso de bases de dados SIG, incluindo dados e atributos espaciais. As sessões iniciais irão introduzir os conceitos necessários para a conceção de bases de dados relacionais envolvendo dados espaciais, e as restantes serão dedicadas a fornecer conhecimentos práticos de técnicas para construção e consulta de bases de dados espaciais e de integração em SIG. Os tópicos incluem conceitos de bases de dados relacionais, desenho com características espaciais; gestão básica de base de dados; fundamentos da linguagem SQL; extensões espaciais para SQL, e integração de bases de dados em SIG.*

*Parte 1: Introdução às bases de dados*

*Conceitos de base de dados.*

*Introdução às bases de dados relacionais e à linguagem SQL.*

*Desenho lógico de bases de dados geoespaciais*

*Parte 2: Implementação e uso de bases de dados espaciais*

*Linguagem SQL para gestão de base de dados e consultas.*

*Tipos e funções espaciais SQL*

*Bases de dados como backends SIG.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*This course focuses on the design, implementation and usage of GIS databases including both spatial and attribute data. The initial sessions will introduce the basic concepts needed for designing relational databases involving spatial data, and the rest of the course will be devoted to providing a working knowledge of techniques for building and querying spatial databases, and integrating them in GIS. Topics include relational database concepts; database design involving spatial features; basic database administration; fundamentals of the SQL language; spatial extensions to SQL; and database integration in GIS.*

*Part 1: Introduction to databases*

*Database concepts.*

*Introduction to relational databases and the SQL language.*

*Logical design of geospatial databases*

*Part 2: Implementing and using spatial databases*

*Using the SQL language for database administration and queries.*

*Using SQL spatial types and functions*

*Using databases as GIS backends.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Os OA1, OA2 e OA3 são abordados na primeira parte do programa, enquanto os OA4, OA5, OA6 e OA7 são abordados na segunda parte.*

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

*The LO1, LO2 and LO3 are addressed in the first part of the Course Syllabus while the LO4, LO5, LO6 and LO7 are addressed in the second part.*

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Nas sessões teóricas os alunos irão aprender os principais conceitos de bases de dados relacionais e desenho lógico (incluindo casos com características espaciais).*

*Nas sessões práticas, os alunos:*

*-vão praticar a linguagem SQL*

*-vão aprender o uso de SGBDs espaciais (ex., PostgreSQL com a extensão PostGIS)*

*-vão aprender a integrar uma base de dados com interface geoespacial (ex., gvSIG)*

*As sessões práticas serão organizadas em torno de um conjunto de exercícios e problemas a serem resolvidos sobre um SGBD. Feedback personalizado e rápido será fornecido pelos docentes.*

*Trabalho individual: Os alunos irão trabalhar em problemas e exercícios para avaliar e reforçar a sua aprendizagem em sala de aula. Feedback rápido e personalizado será dado pelos docentes.*

*Trabalho de grupo: Os alunos serão convidados a desenvolver em grupo um projeto que vai requerer a integração de todas as técnicas aprendidas durante a unidade.*

*Avaliação: exercícios das aulas (10%); projeto em grupo (50%); exame (40%)*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*In theoretical sessions students will learn the main concepts of relational databases and logical design (including designs with spatial features).*

*In practical sessions, students:*

*will practice the SQL language*

*will learn the usage of spatial-enabled DBMSs (such as PostgreSQL with the PostGIS extension)*

*will learn how to integrate a database with a geospatial user interface (such as gvSIG)*

*The practical sessions will be organized around guided collection of exercises and problems to be solved over a DBMS. Prompt, personalized feedback will be provided by the teachers.*

*Individual work: The students will work in problems and exercises to assess and reinforce their learning during in-class hours. Prompt, personalized feedback will be provided by the teachers.*

*Group work: The students will be asked to complete in groups a project that will require the integration of all the techniques learned during the course.*

*Assessment: Class exercises (10%); group project (50%); written exam (40%).*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A apresentação teórica de conceitos, seguida de exercícios, vai proporcionar aos alunos os conhecimentos, habilidades e competências para completar um projeto de grupo que vai requerer a integração de todas as técnicas aprendidas durante o curso e atingir todos os objetivos de aprendizagem.*

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

*The theoretical presentation of concepts, followed by exercises, will provide students with the knowledge, skills and competencies that are required to develop a group project that will require the integration of all the techniques learned during the course and that will address all the learning outcomes.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Longley, P. et al. Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Sons (2001)*

*Shekhar, S. and Chawla, S. Spatial Databases: A Tour. Prentice Hall (2003)*

*Rigaux, P et al. Spatial databases: with application to GIS. Morgan Kaufmann, 2002*

*Date, C. J. An introduction to database systems. Addison-Wesley, 2000*

#### **Websites**

*Open Geospatial Consortium at <http://www.opengeospatial.org/>*

*PostgreSQL at <http://www.postgresql.org/>*

*PostGIS documentation at <http://postgis.refractor.net/>*

*Oracle Spatial documentation at <http://www.oracle.com/>*

*gvSIG at <http://www.gvsig.org/>.*

### **Mapa IX - GIS I (Idrisi and ArcView)**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*GIS I (Idrisi and ArcView)*

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

*Andres Muñoz Zuluaga, 25 classroom hours*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Michael Gould, 7 classroom hours*

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*Michael Gould, 7 classroom hours*

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

**Competências gerais e específicas***Descrever o uso de SIG numa vasta gama de aplicações**Discutir o que é um SIG em termos dos seus componentes e funcionalidades***Objetivos de aprendizagem***OA1: Definir o que são rasters e vetores em SIG.**OA2: Descrever objetos vetoriais básicos.**OA3: Explicar conceitos absolutos e relativos de espaço.**OA4: Expressar o conceito de topologia.**OA5: Expressar o que é um modelo, com ênfase nos modelos espaciais.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Generic and specific competences**To describe the use of GIS in a range of applications**To discuss what a GIS is in terms of its components and functionality**Learning outcomes**LO1: To define what a raster and vector GIS are.**LO2: To describe the basic vector objects.**LO3: To explain relative and absolute concepts of space.**LO4: To express the concept of topology.**LO5: To express what a model is, with emphasis on spatial models.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***1. Conceitos geográficos de GIScience. Conceitos-chave que afetam o modo como vemos o mundo espacial e suas implicações para SIG.**2. Implementação de conceitos geográficos em GISystems. Conceitos e métodos utilizados para representar campos, objetos, redes, e tempo.**3. Populating GISystems. Diferentes tipos de dados geoespaciais e métodos utilizados para criar ou acessar esses dados.**4. Realização de Análise Espacial com GISystems. Operações avançadas de análise espacial (gestão de erros, análise de redes, interpolação espacial, análise de terreno etc.)**5. Questões atuais e tendências futuras. O crescente número de utilizadores de SIG, alterações na oferta de dados, bem como a rápida evolução do papel da web no armazenamento, processamento e distribuição de informação geográfica são revistos.**Tópicos de laboratório:**1. Introdução ao ArcGIS**2. Modelos de Dados de SIG**3. Gestão de Dados**4. Digitalização e Metadados**5. Análise Espacial Simples**6. Análise de Redes**7. Análise de Superfícies***6.2.1.5. Syllabus:***1. Geographic Concepts for GIScience. Key concepts that affect how we view the spatial world and their implications for GIS.**2. Implementing Geographic Concepts in GISystems. Concepts and methods used to represent fields, objects, networks, and time.**3. Populating GISystems. Different types of geospatial data and methods used to create or access these data.**4. Conducting Spatial Analysis with GISystems. Advanced spatial analysis operations (managing errors, network analysis, spatial interpolation, terrain analysis etc.).**5. Current Issues and Future Trends. The increasing numbers of GIS users, changes in data supply, and the rapidly evolving role of the web in the storage, processing, and delivery of geographic information are reviewed.**The laboratory topics are:**1. Introduction to ArcGIS**2. GIS Data Models**3. Data Management**4. Digitizing and Metadata**5. Simple Spatial Analysis**6. Network Analysis**7. Surface Analysis***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***O curso analisa a evolução da ciência, tecnologia e aplicações de GISystems. Houve uma mudança progressiva na natureza dos SIG de sistemas de investigação isolados para redes globais de informação. O uso desses sistemas tem migrado da área militar/investigação para a governação e comércio, e recentemente para a educação e mercados de consumo. Estes desenvolvimentos, juntamente com os da computação de alta velocidade, estatística espacial, modelação baseada em computador, deteção remota e visualização científica tem consequências importantes para a crescente penetração dos SIG na vida económica e social. O curso enfatiza as inovações técnicas, desafios e*

*problemas que moldaram a evolução da ciência, tecnologia e aplicações SIG. As tarefas de laboratório permitem "aprender fazendo" através do tratamento informático de informação geográfica com o ArcGIS. Os OA1 e OA4 são abordados na Unidade 1; OA2 é abordado na Unidade 2; OA3 é abordado na Unidade 3; OA5 é abordado na Unidade 4.*

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

*The course examines the evolving science, technology and applications of GISystems. There has been a progressive shift in the nature of GIS from isolated research systems towards integrated global networks of information. The use of these systems has migrated from the military/research arena into government and commerce, and recently into the education and consumer markets. These developments coupled with those in high-speed computing, spatial statistics, computer-based modeling, remote sensing and scientific visualization have important consequences for the growing penetration of GIS into economic and social life. The course emphasizes the technical innovations, challenges and problems that have shaped the evolving science, technology and applications of GIS. The lab assignments provide "hands-on" exposure to the computer processing of geo-information with ArcGIS.*

*LO 1 and LO4 are addressed in Unit 1; LO2 is addressed in Unit 2; LO3 is addressed in Unit 3; LO5 is addressed in Unit 4.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*As aulas são compostas por palestras e discussão. As sessões de laboratório permitem aprender fazendo através do tratamento de informação geográfica com ArcGIS, outros software SIG e linguagens de programação. Os alunos devem comparecer a todas as aulas e são responsáveis pelos conteúdos cobertos nas palestras, leituras, trabalhos de laboratório, e discussões na aula.*

*Os alunos devem completar 7 tarefas de laboratório, um curto trabalho de pesquisa, um projeto individual, e um trabalho final. As tarefas de laboratório exploram hardware, software SIG, estruturas de permissões, protocolos comuns e padrões de dados espaciais. Nos projetos individuais irão utilizar ferramentas de geoprocessamento para produzir um ou mais produtos pré-determinados. O artigo final será avaliado com base na capacidade de escrever respostas claras, informativas e pensadas.*

*Avaliação: artigo final (40%); projeto individual (20%); trabalhos de laboratório (20%); artigo de pesquisa (20%).*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Classes will consist of lecture and discussion time. Lab sessions will provide "hands-on" exposure to the computer processing of geographic information using ArcGIS and other GIS software and programming languages. Students are expected to attend all class and they will be responsible for the materials covered in lectures, readings, lab assignments, and class discussions.*

*Students must complete a total of 7 lab assignments, a short research paper, an individual project, and one final paper. The lab assignments will explore the computer hardware, GIS software, enabling structures, common protocols, and spatial data standards affecting the deployment of GIS and related technologies. The individual projects will utilize GIS tools to produce one or more pre-determined products. The final paper will be graded on their ability to write clear, informative, and thoughtful answers.*

*Assessment: Final paper (40%); Individual Project (20%); Laboratory Assignments (20%); Research Paper (20%).*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A apresentação teórica de conceitos, seguida de exercícios práticos de laboratório, irá proporcionar aos alunos os conhecimentos, habilidades e competências para atingir todos os objetivos de aprendizagem.*

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

*The theoretical presentation of concepts, followed by practical laboratory exercises, will provide students with the knowledge, skills and competencies to address all of the learning outcomes.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Basic bibliography*

*Longley P A, Goodchild M F, Maguire D J, and Rhind D W 2010 Geographic Information Systems and Science, Third Edition. New York, John Wiley and Sons*

*Wilson J P and Fotheringham A S 2008 The Handbook of Geographic Information Science. Malden, MA, Blackwell Publishing*

*Complementary bibliography*

*Ormsby et al. 2004 - Getting to Know ArcGIS Desktop: Basics of ArcView, ArcEditor, and ArcInfo, Second Edition*

*Zeiler 1999 - Modeling Our World*

*Websites*

*Other resources*

*Aula Virtual.*

#### **Mapa IX - Multimedia (Dreamweaver and other software)**

**6.2.1.1. Unidade curricular:***Multimedia (Dreamweaver and other software)***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Ricardo Javier Quirós Bauset, 30 classroom hours***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***N/A***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***N/A***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Competências gerais e específicas**Conhecer o processo de produção de conteúdo multimédia**Conhecer os diferentes tipos de média: texto, imagem, áudio, vídeo e animação**Conhecer as diferentes ferramentas disponíveis para a Produção de Conteúdos Multimédia**Trabalho em grupo**Objetivos de aprendizagem**OA1: Capacidade de aplicar diferentes ferramentas para produzir uma aplicação Multimédia original.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Generic and specific competences**To know the process of Multimedia Content Production**To know the different media types: text, image, audio, video and animation**To know the different tools available for Multimedia Content Production**Group Work**Learning outcomes**LO1: Ability to apply different tools to produce an original Multimedia Application.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***1. Introdução ao Multimédia.**2. Imagem digital: formatos e ferramentas.**3. Vídeo e Animação: formatos e ferramentas.**4. Introdução à Internet.**5. Criação de conteúdos multimédia.**5.1. Planeamento, Design, Produção.**5.2. Suporte Web: HTML e ferramentas de produção.***6.2.1.5. Syllabus:***1. Introduction to Multimedia.**2. Digital image: formats and tools.**3. Video and Animation: formats and tools.**4. Introduction to the Internet.**5. Multimedia Content Creation.**5.1. Planning, Design, Production.**5.2. Web Support: HTML and production tools.***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*O curso estuda os princípios básicos de design de multimédia e produção para a web. Hoje em dia, a web tem um papel chave em quase todos os domínios da sociedade e, neste sentido, as tecnologias geoespaciais evoluíram a partir de uma abordagem monolítica para uma abordagem distribuída em que a rede suporta um grande número de serviços. O curso aborda as principais ferramentas para manipulação da média (imagem, áudio, vídeo, animação) e ferramentas de design e de produção para a web.*

*Como tal o objetivo de aprendizagem é abordado ao longo de todas as Unidades e em exercícios práticos.*

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

*The course studies the basic principles of multimedia design and production for the web. Today, the web plays a key role in almost all areas of the society and, in this sense, geospatial technologies have evolved from a monolithic to a distributed approach in which the web supports a large number of services. The course covers the major tools for media manipulation (image, audio, video, animation) and design and production tools for the web.*

*As such the Learning outcome is addressed throughout all of the Units and in practical exercises.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*As aulas teóricas são ministradas em sala de aula usando um projetor e um computador. Explicações teóricas são alternadas com demonstrações das ferramentas principais. As apresentações utilizadas em sala de aula estarão disponíveis na Sala de Aula Virtual.*



*Os exercícios práticos são realizados individualmente usando os boletins disponíveis na Sala de Aula Virtual. Haverá também sessões práticas para o trabalho de grupo previamente estabelecido.*

*Tipo de avaliação*

*Exercícios da aula - 10%*

*Trabalho de grupo - 50%*

*Exame escrito - 40%.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theory classes are taught in the classroom using a projector and a computer. Theoretical explanations are alternated with demonstrations of the main tools. The presentations used in the classroom will be available in the Virtual Classroom.*

*Practical exercises are performed individually using the bulletins available in the Virtual Classroom. There will also be practice sessions for group work previously established.*

*Assessment type*

*Class exercises - 10%*

*Group Work - 50%*

*Written Exam - 40%.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A apresentação teórica de conceitos, seguida de exercícios, vai proporcionar aos alunos os conhecimentos, habilidades e competências que são necessárias para aplicar as diferentes ferramentas para produzir uma aplicação multimédia original e desta forma contribuir para alcançar os objetivos de aprendizagem.*

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

*The theoretical presentation of concepts, followed by exercises, will provide students with the knowledge, skills and competencies that are required to apply different tools to produce an original Multimedia Application and in this way contribute to achieving the learning outcomes.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Basic bibliography*

*Multimedia : Making it work / Tay Vaughan. New York. McGraw-Hill Technology Education, cop. 2008, 7a edición*

*Serie "Adobe Classroom in a Book". Adobe Press.*

*Adobe Photoshop Classroom in a Book*

*Adobe Dreamweaver Classroom in a Book*

*Complementary bibliography*

*Websites*

*<http://en.wikipedia.com>*

*<http://www.w3schools.com>*

*<http://www.adobe.com>*

*<http://www.panoramio.com>.*

### **Mapa IX - Networks/Internet (wired and wireless)**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Networks/Internet (wired and wireless)*

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

*Joaquín Huerta Guijarro, 20 classroom hours*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*N/A*

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*N/A*

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

*Competências gerais e específicas:*

*Aprender alguns conceitos relevantes sobre tecnologias de rede e internet*

*Saber como funcionam os serviços geoespaciais web*

*Saber mais sobre tecnologias móveis para Geo*

*Saber mais sobre a tecnologia de nuvem para Geo*

*Desenvolver habilidades de comunicação*

*Trabalho em grupo*

### Uso e desenvolvimento de aplicações móveis

#### Objetivos de aprendizagem:

OA1: Identificar as melhores ferramentas de internet para implantar, gerir e usar aplicações geoespaciais.

OA2: Avaliar os serviços geoespaciais relativamente às suas características de Internet.

OA3: Estar ciente das novas tendências sobre tecnologia da Internet, especialmente aqueles relacionados com as tecnologias geoespaciais.

OA4: Obter uma melhor compreensão de como usar as redes, conexões, ferramentas, etc, para gerir e aceder a serviços geoespaciais e de conteúdo.

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

##### Generic and specific competences:

Learn some relevant concepts about networking and internet technologies

Learn how geospatial web services work

Learn about mobile technologies for Geo

Learn about cloud technology for Geo

Develop communication skills

Work in group

Usage and development of mobile applications

##### Learning outcomes:

LO1: To identify the best internet tools to deploy, manage and use geospatial applications.

LO2: To evaluate geospatial services regarding their Internet features.

LO3: To be aware of new trends about Internet technology, especially those related to geospatial technologies.

LO4: To Gain a better understanding of how to use networks, connections, tools, etc. to manage and access Geospatial services and content.

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Unidade 0: Rede de serviços da UJI

Unidade 1: Introdução às redes de computadores

Unidade 2: Google Apps e serviços

Unidade 3: Aplicações de computação em nuvem

Unidade 4: Mashups de mapas

Unidade 5: Aplicações móveis

Unidade 6: Globos virtuais

Unidade 7: Iniciativas de mapeamento colaborativo.

#### 6.2.1.5. Syllabus:

Unit 0: UJI network services

Unit 1: Introduction to computer networks

Unit 2: Google services and Apps

Unit 3: Cloud computing applications

Unit 4: Mapping mashups

Unit 5: Mobile applications

Unit 6: Virtual globes

Unit 7: Collaborative mapping initiatives.

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Este curso fornece conhecimento sobre ferramentas e serviços de rede, especialmente sobre tecnologias de Internet que estão a conduzir as novas tendências em tecnologias geoespaciais.

Especial atenção é dada à aplicação de tecnologias da Internet para SIG, como é o caso das ferramentas de Mapeamento Web e aplicações móveis.

A coerência dos objectivos com o programa da unidade curricular pode ser definida como:

OA 1 é abordado nas Unidades 0 e 1.

OA2 é abordado na Unidade 2.

OA3 é abordado na Unidade 3, 4 e 5.

OA4 é abordado nas Unidades 6 e 7.

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

This course provides knowledge about network tools and services, especially about Internet technologies which are driving the new trends in Geospatial Technologies.

Special attention is paid to the application of Internet Technologies to GIS, as it is the case of Web Mapping tools and mobile applications.

The syllabus coherence with the curricular unit's objectives can be defines as:

LO 1 is addressed in Unit 0 and 1.

LO2 is addressed in Unit 2.

LO3 is addressed in Unit 3, 4, and 5.

LO4 is addressed in Unit 6 and 7.

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Para cada unidade, há uma aula, exercícios práticos realizados durante o horário da aula e tarefas para trabalho individual.*

*Para algumas das unidades não há leituras recomendadas antes da sessão.*

*Há também um projeto de trabalho individual que consiste numa pesquisa sobre diferentes temas para cada aluno. O tópico de cada aluno será previamente acordado com o docente.*

*Há também um trabalho de projeto em grupo, em conjunto com o curso SIK006 Multimédia, que consiste em adicionar características geo ao site desenvolvido para o curso SIK006. Estes devem incluir no site alguma aplicação mash-up ou um mapa.*

#### **Tipo de avaliação**

*Projeto de grupo: 15%*

*Projeto individual: 20%*

*Participação nas aulas: 20%*

*Tarefas (exercícios práticos): 20%*

*Exame: 20%*

*Leituras: 5%.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*For each unit, there is a lecture session, practical exercises done during class time and assignments for individual work.*

*For some of the units there are recommended readings before the lecture.*

*There is also an individual project work consisting of a survey about different topics for each student. The topic for each student will be previously agreed with the teacher.*

*There is also a group project work, jointly with the SIK006 Multimedia course, consisting in adding geo features to the website developed for SIK006 course. These must include some mash-up or map application in the website.*

#### **Assessment type**

*Group project: 15%*

*Individual project: 20%*

*Participation in class: 20%*

*Assignments (Practical exercises): 20%*

*Exam: 20%*

*Readings: 5%.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A apresentação teórica de conceitos, seguida de exercícios, vai proporcionar aos alunos os conhecimentos, habilidades e competências para desenvolver um projeto individual abordando todos os objetivos de aprendizagem e apresentá-los à turma.*

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

*The theoretical presentation of concepts, followed by exercises, will provide students with the knowledge, skills and competencies to develop an individual project addressing all the learning outcomes and present it to the class.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Fu, P., and J. Sun. 2010. Web GIS: Principles and Applications. ESRI Press. Redlands, CA. ISBN 158948245X.*

*Cloud GIS course Penn State University*

*Svennerberg, Gabriel. Beginning Google Maps API 3. Apress. Berkeley, CA, 2010. ISBN 9781430228028.*

*Internet materials.*

*Complementary bibliography*

*John T. Sample et al.. 2008. Geospatial services and applications for the internet, Springer. ISBN 9780387746739.*

*Several journal articles selected by the teacher from current trendy topics.*

*Websites*

*Cloud GIS course Penn State University*

*Google Mapas JavaScript API V3*

*ArcGIS API for JavaScript*

*GeoChalkBoard: Book Chapters – ArcGIS Server API for JavaScript*

*Other resources*

*Aula Virtual.*

### **Mapa IX - Programming (data structures and Java)**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Programming (data structures and Java)*

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

*Óscar Belmonte Fernández, 42 classroom hours*

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

N/A

**6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

N/A

**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Competências genéricas e específicas:**SC1 Identificar as principais características do paradigma da orientação a objetos**SC2 Saber porque precisamos de linguagens de programação**SC3 Conhecer as principais características da linguagem Java**SC4 Usar corretamente a linguagem de programação Java para implementar uma solução de problemas de computação**Objetivos de aprendizagem:**OA1 Saber a sintaxe da linguagem de programação Java**OA2 Saber como declarar e usar variáveis de qualquer tipo permitido em Java**OA3 Saber como usar as estruturas de controlo para executar tarefas iterativas**OA4 Ser capaz de definir uma classe: definir seus atributos e métodos**OA5 Saber os modificadores de controlo de acesso e usá-los corretamente**OA6 Saber os benefícios de usar a herança e como estender uma classe em Java**OA7 Gerir erros de execução**OA8 Usar algumas classes pré-definidas na biblioteca Java padrão**OA9 Ler dados a partir de uma fonte de dados e gravar dados para um consumidor de dados.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Generic and specific competences:**SC1: To identify the main characteristics of the object oriented paradigm**SC2: To know why we need programming languages**SC3: To know the main characteristics of the Java programming language**SC4: To properly use the Java programming language to implement a solution to computing problems**Learning outcomes:**LO1: To know the syntax of the Java programming language**LO2: To know how to declare and use variables of any allowed type in Java**LO3: To know how to use control structures to perform iterative tasks**LO4: To be able to define a class: define its attributes and methods**LO5: To know the access control modifiers and use them properly**LO6: To know the benefits of using inheritance and how to extend a class in Java**LO7: To know how to manage runtime errors**LO8: To know how to use some pre-defined classes in the standard Java library**LO9: To know how to read data from a source of data and how to write data to a consumer of data.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***Fundamentos de programação. O paradigma da programação orientada por objetos. A linguagem de programação Java como linguagem de programação orientada por objetos. Ferramentas para desenvolver facilmente programas de computador.**Seis Unidades:**1. Introdução. Sintaxe Java. Tipos de dados. Estruturas de controlo.**2. Classes**3. Herança**4. Excepções**5. Classes utilitárias**6. Input / Output.***6.2.1.5. Syllabus:***Foundations of programming. The object oriented programming paradigm. The Java programming language as an object oriented programming language. Tools to easily develop computer programs.**Six Units:**1. Introduction. Java syntax. Data types. Control structures.**2. Classes**3. Inheritance**4. Exceptions**5. Utility classes**6. Input / Output.***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***O objetivo deste curso é introduzir a linguagem de programação Java para que o aluno seja capaz de desenvolver pequenas e médias aplicações utilizando Java. O Eclipse Integrated Development Environment será usado como uma*

*ferramenta útil para escrever código Java*  
 OA1, OA2, OA3 são abordados na Unidade 1  
 OA4 é abordado na Unidade 2.  
 OA5, OA6 são abordados na Unidade 3  
 OA7 é abordado na Unidade 4.  
 OA8 é abordado na Unidade 5.  
 OA9 é abordado na Unidade 6.

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

*The aim of this course is to introduce Java programming language so that students will be able to develop small and medium applications using Java. The Eclipse Integrated Development Environment will be used as a helpful tool to write Java code*

*LO1, LO2, LO3 are addressed in Unit 1  
 LO4 is addressed in Unit 2.  
 LO5, LO6 are addressed in Unit 3  
 LO7 is addressed in Unit 4.  
 LO8 is addressed in Unit 5.  
 LO9 is addressed in Unit 6.*

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Trabalho em sala de aula  
 Os conceitos teóricos são apresentados primeiro. Depois, alguns exercícios são propostos a fim de praticar esses conceitos.*

*Trabalho individual  
 Os alunos são convidados a desenvolver um projeto de programação incremental.*

*Tipo de avaliação:*

*Trabalhos (aplicação Java usando classes): 30%  
 Projeto (aplicação Java usando exceções, classes de colecta e de input / output): 20%  
 Projeto (programa Java usando herança): 50%.*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Work in classroom  
 Theoretical concepts will be presented first. Afterwards some exercises will be proposed in order to practice these concepts.*

*Individual work  
 Students will be asked to develop an incremental programming project.*

*Assessment type:*

*Assignments (Java application using classes): 30%  
 Project (Java application using exceptions, collection classes and input/output): 20%  
 Project (Java program using inheritance): 50%.*

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

*A apresentação teórica de conceitos, seguida de exercícios, irá proporcionar aos alunos os conhecimentos, habilidades e competências que são necessários para desenvolver um projeto de programação atingindo todos os objetivos de aprendizagem.*

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

*The theoretical presentation of concepts, followed by exercises, will provide students with the knowledge, skills and competencies that are required to develop a programming project addressing all the learning outcomes.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Horstmann, Cay S. Big Java. John Wiley and Sons (2010)  
 Complementary bibliography:  
 Aranold, K. et al. The Java programming language. Addison Wesley (2000).  
 Sierra, K. & Bates, B. Head first Java. O'Reilly (2005).  
 Websites: <http://java.sun.com>  
 Other resources: Aula virtual.*

### Mapa IX - Software Engineering (UML)

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Software Engineering (UML)*

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

*María de los Reyes Grangel Seguer, 20 classroom hours*

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

*N/A*

**6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*N/A*

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

*Competências gerais e específicas*

*Competências sociais: formação de equipas através de projetos em grupo.*

*Os alunos devem aprender a interpretar os principais diagramas de UML e o seu uso prático no desenho de aplicações SIG.*

*Objetivos de aprendizagem:*

*OA1: Realizar alguns exercícios sobre UML Use Case Diagram*

*OA2: Desenvolver alguns exercícios sobre UML Class Diagram*

*OA3: Ser capaz de realizar um projeto de grupo, com o fim de modelar um SIG utilizando UML, e entregar o correspondente relatório de projeto*

*OA4: Alargar individualmente o UML Class Diagram fornecido no projeto de grupo.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Generic and specific competences*

*Social competences: team building via group projects.*

*The students should learn to interpret the main diagrams of the UML and their practical usage in GIS application design.*

*Learning outcomes:*

*LO 1: To carry out some exercises on UML Use Case Diagram*

*LO2: To develop some exercises on UML Class Diagram*

*LO3: To be able to perform a project by the group in order to model a GIS using UML and to deliver the corresponding project report*

*LO 4: To extend individually the UML Class Diagram provided in the group project.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Unidades*

*Unit 1: Introdução à Engenharia de Software*

*Unit 2: Introdução à UML*

*Unit 3: UML Use Case Diagram*

*Unit 4: UML Class Diagram.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Units*

*Unit 1: Software Engineering Introduction*

*Unit 2: UML Introduction*

*Unit 3: UML Use Case Diagram*

*Unit 4: UML Class Diagram.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*O curso constitui uma introdução à Engenharia de Software e UML. Os alunos devem aprender a interpretar os diagramas principais da UML e o seu uso prático no desenho de aplicações SIG. A principal competência que os alunos devem adquirir é serem capazes de descrever os problemas de SIG em forma de diagramas UML.*

*OA1 é abordado nas Unidades 1, 2 e 3.*

*OA2 é abordado na Unidade 3.*

*OA3 é abordado na Unidade 3.*

*OA4 é abordado na Unidade 4.*

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

*The course gives an introduction to Software Engineering and the UML. The students should learn to interpret the main diagrams of the UML and their practical use in GIS application design. The main competence that the students should acquire is to be able to describe GIS problems in form of UML diagrams.*

*LO 1 is addressed in Unit 1, 2 and 3.*

*LO2 is addressed in Unit 3.*

*LO3 is addressed in Unit 3.*

*LO 4 is addressed in Unit 4.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Para promover a autonomia dos alunos, eles têm que preparar várias leituras ou exercícios antes das sessões. O docente explica o assunto principal no início da sessão e, depois, os alunos têm tempo para fazer exercícios práticos utilizando ferramentas de software baseadas em UML. Para executar o projeto final, com base num estudo de caso prático, têm de formar vários grupos, a fim de desenvolver uma extensão do caso de estudo proposto.*

*Tipo de avaliação:*

*Trabalhos - 10%*

*Trabalhos - 20%*

*Projeto (grupo) - 20%*

*Projeto (individual) - 50%.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*To promote the autonomy of the students, they have to prepare several readings or exercises before the sessions. The teacher explains the main topic at the beginning of the session, and then, the students have time to do practical exercises using software tools based on UML. To perform the final project, based on a practical case study, they must form several groups in order to develop an extension of the proposed case study.*

*Assessment type:*

*Assignment - 10%*

*Assignment - 20%*

*Project (Group) - 20%*

*Project (Individual) - 50%.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A apresentação teórica de conceitos, seguida de exercícios, irá proporcionar aos alunos os conhecimentos, habilidades e competências que são necessários para desenvolver um projeto de programação atingindo todos os objetivos de aprendizagem.*

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

*The theoretical presentation of concepts, followed by exercises, will provide students with the knowledge, skills and competencies that are required to develop a programming project addressing all the learning outcomes.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Basic bibliography:*

*[1] G. Booch, J. Rumbaugh, and I. Jacobson. The Unified Modeling Language. User Guide, Second Edition. Addison Wesley, 2006.*

*[2] M. Fowler. UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language. Addison-Wesley, 2003.*

*Complementary bibliography:*

*[3] S.W. Ambler. The Elements of UML 2.0 Style. Cambridge University Press, 2005.*

*[4] A. Cockburn. Writing Effective Use Cases. Addison Wesley, 2006.*

*[5] I. Jacobson, G. Booch, and J. Rumbaugh. The Unified Software Development Process. Addison-Wesley, 1999.*

*[6] C. Larman. Applying UML and Patterns (3rd edition). Prentice Hall, 2005.*

*[7] OMG. OMG Unified Modeling Language (OMG UML), Superstructure. Object Management Group, version 2.4.1 formal/2011-08-06 edition, August 2011.*

*[8] R.S. Pressman. Software Engineering. A Practitioner's Approach (7th edition). Mc Graw-Hill, 2005.*

*Recommended Websites on GIS, UML and Software.*

### **Mapa IX - Spatial Analysis (point patterns and spatial stats)**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Spatial Analysis (point patterns and spatial stats)*

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

*Jorge Mateu Mahiques, 20 classroom hours*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*N/A*

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*N/A*

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

- LO1: Identificar a necessidade de análise de padrões espaciais de pontos.*  
*LO2: Saber como agrupar espacialmente, para saber se tendem a ser uniformemente ou aleatoriamente distribuídos*  
*LO3: Ser capaz de identificar a densidade média de eventos numa área e num mapa de densidade.*  
*LO4: Determinar as características de primeira e segunda ordem.*  
*LO5: Ser capaz de aplicar modelos teóricos e simulá-los.*  
*LO6: Saber se pode simular um modelo ajustado.*  
*LO7: Saber se a correlação de processos espaciais e configurações de contorno podem ser modeladas.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

- LO1: Identify the need for point pattern spatial analysis.*  
*LO2: To know how to group place spatially; to knowing if they tend to be uniformly or randomly distributed*  
*LO3: To be able to identify the average density of events in an area and a density map.*  
*LO4: To determine the characteristics of the first and second order.*  
*LO5: To be able to apply theoretical models and simulate them.*  
*LO6: To know if you can simulate an adjusted model.*  
*LO7: Know if the correlation of spatial processes and outline settings can be modeled.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Parte I: Padrões espaciais de pontos*

- 1. Introdução*
- 2. Fundamentos teóricos*
- 3. Modelos para padrões espaciais de pontos*
- 4. Testes de Monte Carlo (TMC) e medidas de completa aleatoriedade espacial tipo-TMC*
- 5. Técnicas de simulação de processos pontuais de Gibbs*
- 6. Procedimentos de estimação para processos pontuais de Gibbs*
- 7. Análise de anisotropia e orientação*
- 8. Funções LISA para densidades locais*
- 9. Análise espectral de spatial marked point processes*

*Parte II: Geoestatística*

- 1. Introdução e motivação*
- 2. Teoria básica*
- 3 Krigagem*
- 4 Inferência Bayesiana.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*Part I: Spatial Point Patterns*

- 1. Introduction*
- 2. Theory setup*
- 3. Models for spatial point processes*
- 4. Monte Carlo Tests (MCT) and MCT-based measures of Complete Spatial Randomness*
- 5. Simulation techniques of Gibbs point processes*
- 6. Estimation procedures for Gibbs point processes*
- 7. Anisotropy and Orientation analysis*
- 8. LISA functions for local product densities*
- 9. Spectral analysis for spatial marked point processes*

*Part II: Geostatistics*

- 1. Introduction and motivation*
- 2. Basic theory*
- 3 Kriging*
- 4 Bayesian Inference.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*A coerência do programa da unidade curricular com os objetivos:*

- OA1 é abordado na Parte I, Unidades 1, 2 e 3*  
*OA2 é abordado na Parte I, Unidade 4*  
*OA3 é abordado na Parte I, Unidades 5 e 6*  
*OA4 é abordado na Parte I, Unidade 7*  
*OA5 é abordado na Parte I, Unidades 8 e 9*  
*OA6 é abordado na Parte II Unidades 2, 3 e 4*  
*OA7 é abordado na Parte II, Unidade 5.*

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

*The syllabus coherence with the curricular unit's objectives*

- LO1 is addressed in Part I, Units 1, 2 and 3*  
*LO2 is addressed in Part I, Unit 4*  
*LO3 is addressed in Part I, Units 5 and 6*  
*LO4 is addressed in Part I, Unit 7*  
*LO5 is addressed in Part I, Units 8 and 9*  
*LO6 is addressed in Part II Units 2, 3 and 4*  
*LO7 is addressed in Part II, Unit 5.*



**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Nas sessões teóricas os alunos irão aprender os principais conceitos das técnicas de análise multivariada.*

*Nas sessões práticas, os alunos:*

- *Vão praticar com o software livre R*
- *Vão aprender a utilização de várias bibliotecas*

*Trabalho individual: Os alunos irão trabalhar em problemas e exercícios para avaliar e reforçar a sua aprendizagem em sala de aula. Feedback rápido e personalizado será fornecido pelos docentes.*

*Trabalho de grupo: Os alunos serão convidados a completar um projeto em grupo que vai requerer a integração de todas as técnicas aprendidas durante o curso.*

*Tipo de avaliação:*

*Trabalho de casa UM (30%: em grupos de no máximo 3 membros)*

*Trabalho de casa DOIS (30%: em grupos de no máximo 3 membros)*

*Projeto individual (40%).*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*In theoretical sessions students will learn the main concepts of multivariate techniques.*

*In practical sessions, students:*

- *will practice with the R free software*
- *will learn the usage of several libraries*

*Individual work: The students will work in problems and exercises to assess and reinforce their learning during in-class hours. Prompt, personalized feedback will be provided by the teachers.*

*Group work: The students will be asked to complete in groups a project that will require the integration of all the techniques learned during the course*

*Assessment type:*

*Assignment (30%: Homework ONE in groups of maximum 3 members)*

*Assignment (30%: Homework TWO in groups of maximum 3 members)*

*Individual project (40%).*

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

*A apresentação teórica de conceitos, seguida de exercícios, vai proporcionar aos alunos os conhecimentos, habilidades e competências para completar um projeto em grupo que vai exigir a integração de todas as técnicas aprendidas durante o curso.*

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

*The theoretical presentation of concepts, followed by exercises, will provide students with the knowledge, skills and competencies to complete in groups a project that will require the integration of all the techniques learned during the course.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Basic Bibliography:*

*All necessary materials will be provided through the university's Internet-based learning environment (Aula Virtual).*

*Complementary bibliography:*

*N.A.C. Cressie: Statistics for Spatial Data (revised edition). Wiley (1993).*

*D. Stoyan, D.G. Kendall, J. Mecke: Stochastic Geometry and its Applications. Wiley (1995).*

*P.J. Diggle: Statistical Analysis of Spatial Point Patterns (second edition). London: Edward Arnold (2003).*

*Proceedings book entitled Spatio-Temporal Modelling of Environmental Processes, edited by J. Mateu & F. Montes. ISBN: 84-8021-368-X (2001).*

*Proceedings book entitled Spatial Point Process Modelling and its Applications, edited by A. Baddeley, P. Gregori, J. Mateu, R. Stoica & D. Stoyan. ISBN: 84-8021-475-9 (2004).*

*Websites*

*Web pages:*

*<http://www3.uji.es/~mateu/>*

*<http://www.lanacs.ac.uk/~diggle/>*

*<http://school.maths.uwa.edu.au/~adrian/>*

*Other resources:*

*On-line and pdf Manuals of the libraries SPATSTAT, SPLANCS and GEOR with the free software R.*

**Mapa IX - Applications of GI within and outside of Geoscience****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Applications of GI within and outside of Geoscience***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Prof. Dr. Edzer Pebesma, 2 semester hours per week***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***N.A.***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***N.A.***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***OA1: Adquirir conhecimento sobre geoestatística espacial e espaço-temporal aplicada e modelação estatística espacial.**OA2: Compreender a diferença no tratamento dos diferentes tipos de dados estatísticos espaciais**OA3: Analisar estudos de caso de análise de dados espaciais e espaço-temporais, desde os mais simples aos mais complexos.**OA4: Desenvolver, com os dados disponíveis, um estudo de caso e escrever um relatório científico sobre os resultados.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***LO1: to acquire knowledge about applied spatial and spatio-temporal geostatistical and spatial statistical modeling**LO2: to acquire knowledge about the difference in handling the different spatial statistical data types**LO3: to analyze a number of simpler and more complicated practical use cases of spatial and spatio-temporal data analysis**LO4: to develop a practical use case with available data, and write a short but complete scientific report about the outcomes.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***Este curso irá introduzir os conceitos básicos e abordagens metodológicas da geoestatística aplicada. Os capítulos cobertos são os seguintes:**Applied Spatial Data Analysis with R (Springer); CH 1-5, 7-9.***6.2.1.5. Syllabus:***This course will introduce participants to core concepts and methodological approaches of applied geostatistics.**Course chapters are as follows:**Applied Spatial Data Analysis with R (Springer); CH 1-5, 7-9.***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***Os objetivos de aprendizagem 1 a 4 são coerentes com os capítulos 7-9. Os capítulos 1 a 5 correspondem a conhecimento de base para aqueles que não estão familiarizados com R, ou, por exemplo, têm necessidade de soluções para problemas específicos de manipulação de dados.***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.***LO1-4 are coherent with Ch 7-9. Ch 1-5 are background materials for those who are unfamiliar with R, or e.g., in need of solutions to particular problems of data handling.***6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Este curso foi ministrado em (i) 10 palestras extremamente interativas sobre temas relacionados com a geoestatística aplicada; a teoria foi colocada em conexão com o conhecimento dos alunos, (ii) todos os alunos apresentaram a sua proposta de trabalho prático em 15 min., e (iii) os alunos realizaram a sua investigação de forma autónoma e comunicaram os resultados. A nota do curso foi baseada no relatório entregue.***6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):***This course was taught in (i) 10 highly interactive lectures on topics related to applied geostatistics; the theory was brought into connection to knowledge of the students; (ii) all students presented (15 min.) their proposal for their practical work and (iii) students autonomously carried out research and reported on this. The course grade was based on the report handed in.***6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.***O fundamento teórico sobre aplicações espaciais e espaço-temporais e modelação geoestatística. (OA1) e previsão e simulação usando a linguagem R (OA2) é dado em palestras curtas. Os alunos analisam e trabalham estudos de caso práticos de análise de dados espaciais e espaço-temporais (OA3) através do desenvolvimento de um caso, apresentando-o e escrevendo um relatório científico sobre os resultados (OA4).*

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

*The theoretical background about applied spatial and spatio-temporal geostatistical modelling. (LO1) and prediction and simulation using R (LO2) is provided in short lectures. Students practically analyzed and worked on practical use cases of spatial and spatio-temporal data analysis (LO3) by developing a use case, presenting this and reporting this in a short but complete scientific report (LO4).*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*R. Bivand, E. Pebesma, V. Gomez-Rubio, 2008: Applied Spatial Data Analysis with R, Springer.*

**Mapa IX - Digital Cartography****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Digital Cartography*

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

*Werner Kuhn (2h/week)*

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

*NA*

**6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*NA*

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

- 1. Entender os mapas temáticos como produtos de informação geoespacial*
- 2. Realizar o desenho de um mapa da fase de planeamento desde a aquisição e análise de dados até à apresentação*
- 3. Usar a funcionalidade de mapeamento padrão SIG de forma adequada e produtiva*
- 4. Desenvolver um sentido de usabilidade e estética do mapa*
- 5. Aplicar as teorias básicas de cartografia temática, em particular a teoria de variáveis gráficas (Bertin)*
- 6. Aprender a desenhar os elementos complementares do mapa: título, legenda, grelha, impressum, fontes de dados e direitos*
- 7. Desenvolver sentido crítico sobre o desenho de mapas e melhorá-los.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

- 1 Understand thematic maps as geospatial information products*
- 2 Carry out a map design from the stage of planning through data acquisition and analysis to presentation*
- 3 Use standard GIS mapping functionality adequately and productively*
- 4 Develop a sense of map usability and aesthetics*
- 5 Apply the basic theories of thematic mapping, in particular the theory of graphic variables (Bertin)*
- 6 Learn to design the supplementary map elements: title, legend, grid, impressum, data sources and rights*
- 7 Learn to criticize map designs and improve them.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*A unidade curricular está organizada como um curso prático em torno do desenho e revisão de mapas temáticos. O fundamento teórico necessário é apresentado através de um curso de e-learning em que os alunos trabalham através de forma independente, mas podem fazer perguntas nas sessões práticas de laboratório. As reuniões semanais de laboratório consistem em sessões de pergunta e resposta sobre as unidades de e-learning, seguidas pela ajuda e discussão crítica das tarefas respeitantes ao desenho do mapa e seus resultados, à medida que surgem em cada projeto dos participantes.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*The curricular unit is organized as a practical course around the active design and revision of thematic maps. The necessary theoretical background is presented through an e-learning course that the students work through independently, but can ask questions on in the practical lab sessions. The weekly lab meetings consist of Q&A sessions on the e-learning units followed by assistance with and critical discussion of the map design tasks and their results as they arise in each participants mapping project.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*O entendimento da criação de mapas como uma capacidade, suportado pela teoria do design gráfico, é traduzido num curso que se concentra totalmente nas tarefas práticas de desenho e na sua crítica.*

*Não há programa formal no sentido de que temas semanais são abordados; os conteúdos surgem do trabalho de desenho, de uma forma orientada para a resolução de problemas.*

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

*The understanding of map making as a skill, informed by theories of graphic design, is translated into a course that focuses entirely on the practical design tasks and their critique.*

*There is no formal syllabus in the sense of weekly topics to be covered, as the contents arise in a problem-driven manner from actual design work.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A realização dos objetivos é verificada passo-a-passo em cada semana por meio de uma discussão das tarefas de desenho e dos resultados intermédios. No final, o projeto de mapa é apresentado pelos alunos e avaliado por tutores e professor.*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The attainment of the objectives is verified step-by-step each week through a discussion of design tasks and intermediate results on them. At the end, the mapping project is being presented by the students and evaluated by tutors and the course leader.*

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

*Como os resultados da aprendizagem são principalmente capacidades, a coerência do método de ensino totalmente orientado para a prática é óbvia. Os fundamentos teóricos são testados num exame escrito.*

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

*As the learning outcomes are primarily skills, the coherence of the entirely practice-oriented teaching method with them is obvious. The theoretical base knowledge is tested in a written exam.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Recommended Textbook:*

*Slocum, T., 1999. Thematic Cartography and Visualization, Prentice Hall, 293 pp.*

**Mapa IX - Geoinformatics Forum****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Geoinformatics Forum*

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

*Prof. Dr. Angela Schwering, 2 semester hours per week*

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

*Oradores convidados*

**6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*Invited guest speakers*

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

*Objetivos de aprendizagem:*

*OA1: Adquirir rapidamente conhecimento sobre mais recentes desenvolvimentos em Ciência de Informação Geográfica*

*OA2: Analisar e discutir conteúdo de alto nível em discursos científicos.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Learning outcomes are to*

*LO1: Rapidly acquire knowledge in up-to-date and innovative research topics in GIScience*

*LO2: Analyze and discuss high-level content in scientific discourses.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Numa série de palestras, o Fórum de Geoinformática apresenta cerca de 8-10 temas científicos de alto nível e interdisciplinares durante o semestre (Ch1). 5-6 palestras selecionadas são preparadas no Grupo de Discussão do Fórum de Geoinformática (CH2).*

*São exemplos de palestras em 2012:*

*What is Geoinformatics about? A proposal for 10 core concepts. Werner Kuhn, WWU*

*Representing spatio-temporal data. Edzer Pebesma, WWU*

*Collocation and intercomparison of Earth Observation data from various sources: the GECA project. Ir. Sander Niemeijer. S&T corporation, Delft, The Netherlands.*  
*Processing on a SDI: perspectives and thoughts. Lorenzo Bigagli, CNR, Italy*  
*Evolutionary Geo-genomics of Ecological Key-species. Erich Bornberg-Bauer. Institute for Evolution and Biodiversity, University of Münster*  
*Spatial Language and Spatial Cognition: Conceptual Foundations and Connections. Kenny Coventry, Northumbria U, UK*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*In a series of invited talks, the Geoinformatics Forum presents around 8-10 high-level and interdisciplinary scientific topics during the semester (Ch1). 5-6 selected talks are prepared in the Geoinformatics Forum Discussion Group (Ch2). Exemplary talks in summer semester 2012:*

*What is Geoinformatics about? A proposal for 10 core concepts. Werner Kuhn, WWU*

*Representing spatio-temporal data. Edzer Pebesma, WWU*

*Collocation and intercomparison of Earth Observation data from various sources: the GECA project. Ir. Sander Niemeijer. S&T corporation, Delft, The Netherlands.*

*Processing on a SDI: perspectives and thoughts. Lorenzo Bigagli, CNR, Italy*

*Evolutionary Geo-genomics of Ecological Key-species. Erich Bornberg-Bauer. Institute for Evolution and Biodiversity, University of Münster*

*Spatial Language and Spatial Cognition: Conceptual Foundations and Connections. Kenny Coventry, Northumbria U, UK*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*No Grupo de Discussão Fórum Geoinformática (Ch2) e no próprio Fórum Geoinformática (Ch1), os alunos adquirem conhecimentos teóricos através de artigos científicos e apresentações (OA1). Nos capítulos 1 e 2, os alunos põem em prática o discurso científico (OA2).*

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

*In the Geoinformatics Forum Discussion Group (Ch2) and the Geoinformatics Forum itself (Ch1), students acquire theoretical knowledge through scientific articles and presentations (LO1). Within Ch1 and Ch2, students practically train scientific discourses (LO2).*

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Leitura de artigos de investigadores de alto nível.*

*Discurso científico dentro do grupo de alunos.*

*Palestras de oradores convidados e discussão com o orador convidado e colegas.*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Reading key articles of high-level researchers*

*Scientific discourse within the students group*

*Presentation by invited guest speakers and its discussions with the guest speaker and research colleagues.*

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

*No grupo de discussão Fórum Geoinformática, os alunos lêem artigos chave de investigadores de alto nível, a fim de adquirir um conhecimento teórico na área de investigação específica (OA1). Nas reuniões do grupo de discussão, aprendem através da prática como conduzir discursos científicos (OA2).*

*O Fórum de Geoinformática em si oferece a aquisição de conhecimentos através de apresentações orais (OA1) e treina o discurso científico, não só dentro de um grupo de estudantes, mas também – de forma semelhante às conferências em que os estudantes vão participar no futuro – com o orador e colegas.*

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

*In the Geoinformatics Forum Discussion Group, students read key articles of high-level researchers in order to acquire a theoretical knowledge in the specific research area (LO1). Within the discussion group meetings, learn by practice how to lead scientific discourses (LO2).*

*The Geoinformatics Forum itself provides knowledge acquisition by oral presentations (LO1) and trains scientific discourses not only within a students group, but – similar to conferences students will attend in future – with the presenter him/herself and research colleagues.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Key articles of invited guest speakers.*

*Artigos-chave de oradores convidados.*

**Mapa IX - Introduction to Geographic Information Science****6.2.1.1. Unidade curricular:***Introduction to Geographic Information Science***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Werner Kuhn (2h/semana)***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

NA

**6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

NA

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

1. *Entender a Ciência da Informação Geográfica como um campo científico transdisciplinar*
2. *Conhecer conceitos básicos de informação geográfica*
3. *Relacionar esses conceitos com os algoritmos e estruturas de dados, bem como ferramentas de tecnologias geoespaciais*
4. *Compreender como esses conceitos fundamentais são realizados de forma diferente em diferentes domínios*
5. *Ser capaz de descrever uma aplicação de SIG ou outra tecnologia geoespacial em termos desses conceitos fundamentais*
6. *Ser capaz de ilustrar os conceitos fundamentais através de dados e serviços*
7. *Aprender a defender a necessidade e utilização de tecnologias de informação geoespacial e fora dos domínios de aplicação tradicionais.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

- 1 *Understand Geographic Information Science as a transdisciplinary scientific field*
- 2 *Know core concepts of geographic information*
- 3 *Relate these concepts to algorithms and data structures as well as tools in geospatial technologies*
- 4 *Understand how these core concepts are realized differently in different domains*
- 5 *Be able to describe a GIS application or another geospatial technology in terms of these core concepts*
- 6 *Be able to illustrate the core concepts through data and services*
- 7 *Learn to argue for the need and use of geospatial information and technologies outside traditional application domains.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***A unidade curricular está organizada por 10 conceitos fundamentais:**0 Introdução ao tema: é GIScience uma ciência?**1 Localização**2 Vizinhança**3 Campo**4 Objeto**5 Rede**6 Evento**7 Granularidade**8 Exatidão**9 Significado**10 Valor***6.2.1.5. Syllabus:***The curricular unit is organized by ten core concepts:**0 Introduction to the topic: is GIScience a science?**1 Location**2 Neighbourhood**3 Field**4 Object**5 Network**6 Event**7 Granularity**8 Accuracy**9 Meaning**10 Value***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***As unidades de aprendizagem abrangem os objetivos de aprendizagem por serem os 10 conceitos fundamentais. Cada conceito está relacionado com os algoritmos e estruturas de dados, bem como ferramentas. É apresentado e discutido em sala de aula, com ênfase na compreensão de domínios diferentes e em tecnologias de execução.*

*O exame inclui a explicação da concepção de um projeto de sistema em termos dos principais conceitos fundamentais. Os alunos podem obter créditos extra com o desenvolvimento de sites interativos que ilustrem um conceito por meio de dados e serviços existentes.*

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

*The learning units cover the learning outcomes directly by being the ten core concepts. Each concept is related to algorithms and data structures as well as tools. It is shown and discussed in class with an emphasis on different domain understandings and on technologies implementing it.*

*The exam involves explaining a system design in terms of the relevant core concepts. People can get extra credit for building so-called demonstrators (interactive web sites) illustrating a concept through existing data and services.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A unidade curricular baseia-se em aulas teóricas e discussões. As aulas teóricas incluem a apresentação dos conceitos e metodologias de todos os temas relevantes (matemática, ciência da computação, geografia, ciências cognitivas, economia).*

*As discussões têm como objetivo a contribuição, por parte dos alunos, das suas próprias experiências em lidar com cada conceito, seja em cursos ou na prática (indústria ou do governo). Estas encorajam os alunos a pensar no nível conceptual sobre as tecnologias e os dados que usam e inserem nas organizações.*

*Avaliação:*

*Exame final de uma hora: escrever um documento referente aos conceitos, dada uma tarefa de desenho específica (como um jogo baseado em localização ou uma aplicação ambiental).*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The curricular unit is based on theoretical lectures and discussions. The theoretical lectures include presentation of the concepts and methodologies from all relevant backgrounds (mathematics, computer science, geography, cognitive sciences, economics).*

*The discussions target the contribution, by the students, of their own experiences in dealing with each concept, be that in courses or in practice (industry or government). They encourage students to think at the conceptual level about the technologies and data that they use and insert into organizations.*

*Evaluation:*

*Final exam of one hour: writing a design document referring to the concepts, given a specific design task (such as a location-based game or an environmental application).*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A apresentação de conceitos teóricos e metodologias, seguido de discussão fornece aos alunos os conhecimentos, competências e habilidades listadas como objetivos de aprendizagem (OA).*

*É dada particular ênfase na reflexão crítica sobre a experiência passada e presente dos alunos com as tecnologias geoespaciais: para que servem, o que assumem, o que tratam – em termos que sejam significativos para domínios de aplicação, e não apenas para especialistas em tecnologia.*

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

*The presentation of theoretical concepts and methodologies, initiated and followed by discussion provides students with the knowledge, skills and abilities listed as learning objectives (LO).*

*Particular emphasis is on critical reflection on past and present experience of students with geospatial technologies: what are they for, what do they assume, what are they about – all this in terms that are meaningful to application domains, not just to technology experts.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D., & Rhind, D. W. (2010). Geographic Information Systems and Science (3 ed.). Chichester: John Wiley & Sons.*

*- Class notes available on the internet course homepage. These notes are currently being developed into a text book.*

*- Other readings proposed to and researched by students in preparation for class work.*

### **Mapa IX - Project Management in GI Projects**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Project Management in GI Projects*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Dr. Christoph Brox, 3 CP, 2 semester hours per week***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***N/A***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***N/A***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Os objetivos de aprendizagem são:**OA1: adquirir e treinar competências de gestão de projetos**OA2: adquirir e treinar competências organizacionais**OA3: organizar e realizar um evento científico**OA4: trabalhar dentro de uma pequena equipa e coordenar a cooperação de várias equipas num projeto conjunto**OA5: treinar actividades de networking.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Learning outcomes are:**LO1: to acquire and train project management skills**LO2: to acquire and train organizational skills**LO3: to organize and conduct a scientific event**LO4: to work within a small team and to coordinate cooperation of several teams in a joint project**LO5: to try and train networking activities.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***A gestão de projetos vai focar-se num projeto de IG específico, a iniciativa dos alunos para organizar a conferência para estudantes GeoMundus (<http://geomundus.org>). O evento é preparado através dos capítulos:**Ch1: Introdução**Ch2: Criação de equipas de projeto, estruturas de comunicação e plano de trabalho preliminar**Ch3: Reuniões, apresentação e discussão de resultados preliminares. Equipas: Coordenação (plano de trabalho, monitorização e controlo); Orçamento (orçamento e aquisição de financiamento e patrocínio); Organização Local (local, catering, contato com estudantes locais/programa de estudo, eventos de conferência); Programa (oradores convidados, chamada e revisão de artigos e posters); Web e Promoção (website, inscrição, materiais e atividades promocionais).**Ch4: Síntese de resultados intermédios**Ch5: Reportar resultados intermédios**Ch6: Preparação e organização da conferência inter e intra equipas de projeto**Ch7: Realização da conferência e questionários de avaliação***6.2.1.5. Syllabus:***Project management will focus on a very specific GI project, the students' initiative to organize the students' conference GeoMundus (<http://geomundus.org>). The event is prepared through:**Ch1: Introduction**Ch2: Setting up project teams, communication structures, and preliminary workplan**Ch3: Weekly meetings, presenting and discussing intermediate results of the project teams: Coordination (work plan, monitoring and controlling); Budget (project budget and acquisition of funding and sponsoring); Local Organization (location, catering, local students/study program, conference events); Program (guest speakers, call for and review of submitted papers and posters); Web and Promotion (website, registration, promotion materials & activities)**Ch4: Wrap-up of intermediate results**Ch5: Report of intermediate results**Ch6: Ongoing preparation and organization of the conference within and across the project teams**Ch7: Conduction of the conference including questionnaires for its evaluation***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***As habilidades organizacionais e de gestão de projetos (OA1, OA2) são abordados por trabalho prático nos Ch1-6. O OA3 (realização de uma conferência) é coerente com o Ch7. Simultaneamente, o Ch7 aborda as oportunidades de networking de uma conferência (OA5). O trabalho em equipa (OA4) é abordado pela definição das equipas de projeto nos Ch3-7.***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.***Project management and organizational skills (LO1, LO2) are addressed by practical work in Ch1-6. LO3 (conduction of a conference event) is coherent to Ch7. At the same time, Ch7 addresses the networking opportunities of a conference (LO5). Teamwork (LO 4) is addressed by the setting of the project teams in Ch3-7.***6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**



*Auto-organização de trabalho prático dos alunos, apoiado pelo know-how de um professor experiente.  
Organização em equipas de projeto auto-organizadas (por exemplo, para a organização do orçamento, local, gestão global do projecto).  
Discussão dos resultados do grupo entre equipas.  
Discussão dos resultados e progresso do grupo em reuniões regulares com o professor.  
Realização de uma conferência real.  
Escrever um relatório sobre a organização de conferências como base para a classificação.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Self-organized practical work of the students, supported by know-how of experienced teacher.  
Organization in self-organized project teams (e.g., for budget, local organization, overall project management).  
Discussion of group results across teams.  
Discussion of group results and progress in regular meetings with the teacher.  
Conduction of a real-world conference.  
Writing a report on conference organization as a basis for grading.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A realização de um projeto do mundo real com trabalho auto-organizado fornece uma experiência prática com uma grande variedade de capacidades organizacionais e de gestão de projetos, dando assim resposta aos OA1-3. O projeto prevê todas as etapas necessárias, desde o planeamento do evento, a sua realização até à sua avaliação. Os alunos trabalham em equipas complementares, e a conferência em si oferece oportunidades de networking, que são valiosas para as suas carreiras profissionais. O trabalho em grupo é estimulado dentro das equipas, também pela interação entre as equipas, abordando o OA4. A própria conferência oferece oportunidades de networking, abordando o OA5.*

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

*The conduction of a real-world project in self-organized work provides practical experience in a big variety of project management and organizational skills, thus addressing LO1-3. The project provides all management steps from planning the event to conducting and evaluating it. Students are working in complementary teams, and the conference itself provides networking opportunities, which are valuable for their professional careers. Teamwork is fostered within the teams, furthermore by the interaction between the teams, addressing LO4. The conference itself provides networking opportunities, addressing LO5.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Internal reports, budget plans, work plans from previous conferences.*

### **Mapa IX - Reference Systems for Geographic Information**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Reference Systems for Geographic Information*

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

*Werner Kuhn (4h/week)*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*NA*

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*NA*

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

- 1. Entender a ideia e instrumento de um sistema de referência para a informação geográfica*
- 2. Entender e conhecer os detalhes técnicos dos sistemas de referência espacial (baseados em coordenadas e nome)*
- 3. Entender e conhecer os detalhes técnicos dos sistemas de referência temporais (calendários)*
- 4. Ser capaz de identificar e atribuir a conjuntos de dados sistemas de referência espacial e temporal*
- 5. Entender a ideia de sistemas de referência de atributos*
- 6. Entender a generalização de espacial, temporal e atributo para sistemas de referência semânticos*
- 7. Ser capaz de realizar transformações de sistemas de referência espacial em SIG e através de cálculos matriciais.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

- 1 Understand the idea and instrument of a reference system for geoinformation*
- 2 Understand and know the technical details of spatial reference systems (coordinate- and name-based)*
- 3 Understand and know the technical details of temporal reference systems (calendars)*
- 4 Be able to identify and assign spatial and temporal reference systems for data sets*
- 5 Understand the idea of attribute reference systems*

- 6 Understand the generalization from spatial, temporal, and attribute to semantic reference systems  
7 Be able to perform transformations of spatial reference systems, in GIS and through matrix computations.

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*A unidade curricular está organizada em torno do conteúdo do seu livro e de uma seleção dos principais artigos científicos e capítulos de livros de texto.*

*Unidades de aprendizagem:*

- O Problema
- Sistemas de Referência para Informação Geográfica
- Geo-referenciamento
- Sistemas de Referência de Coordenadas
- Projeções de Mapas
- Transformações de Coordenadas
- Alturas e o Geoides
- Revisão de Referência Espacial
- Teste de sistemas de referência espacial
- Sistemas de Referência Temporal
- Dicionários geográficos
- Ontologias
- Sistemas de Referência Semânticos

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*The curricular unit is organized around the contents of its textbook and a selection of key scientific articles and chapters from other text books.*

*Learning units:*

- The Problem
- Reference Systems for GI
- Georeferencing
- Coordinate Reference Systems
- Map Projections
- Coordinate Transformations
- Heights and the Geoids
- Review of Spatial Referencing
- Test on spatial reference systems
- Temporal Reference Systems
- Gazetteers
- Ontologies
- Semantic Reference Systems

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*As unidades de aprendizagem cobrem os objetivos de aprendizagem através do foco num entendimento operacionalizado sobre referência espacial, e um entendimento conceptual sobre referência temporal e de atributo. Cada palestra é preparada pelos participantes através da leitura de um capítulo de livro ou artigo de texto e levantando questões sobre o tema. As várias sessões de laboratório são construídas a partir do uso simples e ilustrativo da referência por coordenadas em SIG, até à referência semântica complexa sobre fontes de dados heterogêneas. Os laboratórios e as palestras estão intimamente ligados nos seus conteúdos.*

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

*The learning units cover the learning outcomes by focusing on an operationalized understanding of spatial reference, and a conceptual understanding of temporal and attribute reference. Each lecture is prepared by the participants through reading an article or text book chapter and raising questions about that. The series of labs is built up from the simple, illustrative use of GIS coordinate referencing all the way to complex semantic referencing across heterogeneous data sources. The labs and lectures are closely tied together in their contents.*

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*A unidade curricular baseia-se em palestras avançadas na forma de breves apresentações, seguidas de extensos debates. As palestras ou laboratórios não podem ser realizados separadamente e formam um todo didático. Os participantes são avaliados em grupos de dois em cada laboratório, conduzindo a uma nota de laboratório para cada grupo de dois alunos; e num teste que abrange sistemas de referência espacial e temporal, que conduz a uma nota individual do teste. Para manter a participação ativa após o teste, cada participante tem de apresentar três perguntas e três respostas às perguntas do professor na leitura final. As notas do curso baseiam-se:*

- no teste: 30%
- todos os resultados de laboratório: 60%
- perguntas e respostas sobre a última leitura: 10%.

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The curricular unit is based on advanced lectures in the form of brief summary presentations followed by extensive discussions. The lectures or labs cannot be taken separately and form a didactic whole. Participants are evaluated in groups of two in each lab, leading to an averaged lab grade for each group of two, and in a test covering spatial and temporal reference systems, leading to an individual test grade. To keep active participation*

*up after the test, each participant has to submit 3 questions and 3 answers to teacher questions on the final reading. The Course grades are based on*

- the test: 30%
- all lab results: 60%
- questions and answers on the last reading: 10%.

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A apresentação de conceitos teóricos e metodologias, iniciada pelas leituras e seguida por discussão, bem como os exercícios práticos fornece aos alunos os conhecimentos, competências e habilidades listadas como objetivos de aprendizagem.*

*É dado particular ênfase aos aspetos computacionais de sistemas de referência. Todos os participantes adquirem habilidades para usar uma variedade de ferramentas, a fim de determinar, atribuir e alterar os sistemas de referência espacial. Os alunos aprendem o básico sobre sistemas de referência semânticos que vão além coordenadas, tais como os dicionários, calendários e sistemas de referência de atributos.*

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

*The presentation of theoretical concepts and methodologies, initiated by the readings and followed by discussion as well as the practical exercises provides students with the knowledge, skills and abilities listed as learning objectives.*

*Particular emphasis is on the computational aspects of reference systems. All participants acquire the skills to use a range of tools in order to determine, assign, and change spatial reference systems. They learn the basics of semantic reference systems that go beyond coordinates, such as gazetteers, calendars, and attribute reference systems.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*J Illiffe, R Lott: Datums and Map Projections for Remote Sensing, GIS and Surveying (2nd ed, 2008)*  
*Chrisman N 2001. Reference Systems for Measurement. Ch 1 Exploring GIS, 2nd ed, 320pp*  
*Hill L 2009. Core Elements of Digital Gazetteers: Place names, Categories, and Footprints. Springer Lecture Notes in Computer Science, Vol 1923: 280-290*  
*Kuhn W 2003. Semantic Reference Systems. Int J Geo Info Science 17(5): 405-409*  
*Kuhn W 2006. Semantics for 'dummies'. GeoConnexion Int Mag, Oct 2006*  
*Longley PA, Goodchild MF, Maguire DJ, Rhind DW 2005. Georeferencing. 2nd ed: 109-126*  
*Raubal M 2004. Formalizing Conceptual Spaces. In: A Varzi & L Vieu (Eds), Formal Ontology in Information Systems. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications 114, IOS Press: 153-164*  
*Sowa J 2000. Ontology. Ch in Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations: 51-77*  
*Šumrada R 2003. Temporal Data and Temporal Reference Systems. FIG Working Week, Paris, France, April 13-17, 2003*

### **Mapa IX - Research Methods in GIScience**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Research Methods in GIScience*

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

*Prof. Dr. Edzer Pebesma, 3 CP, 2 semester hours per week*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*N/A*

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*N/A*

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

*Objetivos de aprendizagem:*

*OA1: Adquirir conhecimentos sobre métodos científicos de investigação*  
*OA2: Adquirir know-how e treinar a redação científica*  
*OA3: Adquirir know-how e treinar a leitura científica*  
*OA4: Adquirir know-how e treinar a pesquisa bibliográfica*  
*OA5: Adquirir know-how e treinar a referência bibliográfica, citação e plágio*  
*OA6: Adquirir know-how e escrever relatórios científicos*  
*OA7: Adquirir know-how e treinar apresentações orais.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Learning outcomes are as follows:*

*LO1: to acquire knowledge about scientific methods in research*

*LO2: to acquire know-how and practically train scientific writing*  
*LO3: to acquire know-how and practically train scientific reading*  
*LO4: to acquire know-how and practically train literature search*  
*LO5: to acquire know-how and practically train dealing with referencing, citing, and plagiarism*  
*LO6: to acquire know-how and practically train writing scientific comments*  
*LO7: to acquire know-how and practically train presentations.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*O curso prepara os alunos para o seu futuro trabalho científico em geral, e mais especificamente para as suas dissertações de mestrado. O curso é dividido nos seguintes capítulos:*

*Cap1: Abordagens metodológicas na investigação*  
*Cap2: Escrita científica*  
*Cap3: Leitura científica*  
*Cap4: Pesquisa de literatura*  
*Cap5: Referenciação, citação, plágio*  
*Cap6: Escrever relatórios científicos*  
*Cap7: Apresentações.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*The course prepares students for their future scientific work in general, and more specifically for their Master theses.*

*The course is divided into the following chapters:*

*Ch1: Methodological approaches in research*  
*Ch2: Scientific writing*  
*Ch3: Scientific reading*  
*Ch4: Literature search*  
*Ch5: Referencing, citing, plagiarism*  
*Ch6: Writing scientific comments*  
*Ch7: Presentations.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os objetivos de aprendizagem 1 a 7 são coerentes com os capítulos 1 a 7.*

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

*LO1-7 are coherent with Ch1-7.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*O curso inclui palestras de curta duração sobre os temas de dos capítulos 1-7.*

*Neste curso, cada um dos participantes terá que escrever uma proposta de dissertação e apresentá-la à turma. O grupo irá então analisar e discutir o conteúdo da proposta e a apresentação, bem como a escrita e competências de apresentação do apresentador.*

*A avaliação baseia-se na proposta de dissertação (máx 10 págs).*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The course includes short lectures on the topics of Ch1-7.*

*In this course, each of the participants will have to write a thesis proposal and present this to the group. The group will then review and discuss the contents of the proposal and the presentation, as well as discuss the writing and presentation skills of the presenter.*

*Grading bases on a thesis proposal (max. 10 pages).*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*O professor fornece o enquadramento teórico dos objetivos de aprendizagem OA1-7 em palestras curtas. Os alunos põem em prática o know-how dos OA2-7 nas propostas de dissertação.*

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

*The teacher provides the theoretical background of LO1-7 by short lectures. By the proposals, students practically train and conduct the acquired know-how of LO2-7.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Martha Davis, 1997, Scientific Papers and Presentations, Academic Press.*

*Strunk and White, 1979, The elements of Style. Allyn and Bacon.*

**Mapa IX - Selected Topics in GI****6.2.1.1. Unidade curricular:***Selected Topics in GI***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Catharina Riedemann, 3 CP, 2 semester hours per week***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***N/A***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***N/A***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Os alunos aprendem a**OA1: realizar entrevistas de contexto e escrever cenários de contexto**OA2: desenvolver modelos de tarefas e requisitos de utilização**OA3: desenvolver cenários de utilização**OA4: fazer protótipos exploratórios**OA5: desenhar esboços de superfícies**OA6: realizar testes de usabilidade.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Students learn how to**LO1: conduct context interviews and write context scenarios**LO2: develop task models and usage requirements**LO3: develop usage scenarios**LO4: do explorative prototyping**LO5: design draft surfaces**LO6: perform accompanying usability tests.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*O contexto de utilização determina se um software é útil e utilizável, logo bem-sucedido no mercado. Os aspetos técnicos condicionam o seu desenvolvimento, levando a produtos que não exploram as oportunidades e são difíceis de usar. Um designer de interfaces gráficas tem disponíveis funções (sistemas de informação geoespacial monolíticos ou serviços distribuídos geoespaciais) para as quais deve criar superfícies agradáveis adaptadas a aplicações tais como a navegação em bicicleta ou o planeamento ecológico. Para tal, é necessária uma mudança da perspetiva do sistema técnico para uma perspetiva de utilização. O curso usa uma metodologia passo a passo de engenharia de usabilidade para desenvolvimento de interfaces de utilizador centrado na utilização.*

*Cap1: Entrevistas de contexto e escrita de cenários de contexto**Caps2: Modelos de tarefas e requisitos de utilização**Cap3: Cenários de utilização**Cap4: Prototipagem exploratória**Cap5: Esboço de superfícies**Cap6: Testes de usabilidade***6.2.1.5. Syllabus:**

*The context of usage determines if a software product is useful and usable and thus successful on the market. Technical aspects still mainly drive its development, leading to products that fail to exploit opportunities and are difficult to use. A user interface designer is presented with existing function collections (monolithic geospatial information systems or distributed geospatial services) for which he shall create nice surfaces adapted to applications like emergency response, bicycle navigation or ecological planning. A shift from the technical system perspective that mainly drove the development of these functions to the perspective of usage is necessary. The course offers a step by step usability engineering methodology for developing user interfaces centered in the context of usage.*

*Ch1: Context interviews and write context scenarios**Ch2: Task models and usage requirements**Ch3: Usage scenarios**Ch4: Explorative prototyping**Ch5: Draft surfaces**Ch6: Usability tests***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***Cada objetivo de aprendizagem é coberto por uma unidade de aprendizagem.***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.***Each learning outcome is covered by a chapter of the learning unit.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Base teórica ministrada por palestras curtas.*

*A ênfase é colocada na aplicação deste conhecimento pelos alunos em exercícios práticos.*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Mediating theoretical background by short lectures.*

*Emphasis is on students applying this know-how in practical exercises.*

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

*A configuração de palestras curtas e tarefas práticas dos alunos constitui a metodologia perfeita para, passo a passo, alcançar os objetivos de aprendizagem acima mencionados.*

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

*The setting of short lectures and practical students tasks is the perfect setting to – step by step – achieve the above mentioned learning outcomes.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Benyon, D. et al. 2010. Designing Interactive Systems. A Comprehensive Guide to HCI and Interaction Design. 2nd rev. ed. Addison-Wesley.*

*Constantine, L. L. and L. A. D. Lockwood. 1999. Software for Use. A Practical Guide to the Models and Methods of Usage-centered Design. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley.*

*Nielsen, J. 1994. Usability Engineering. Updated printing. San Francisco: Morgan Kaufmann.*

*Snyder, C. 2003. Paper Prototyping. Morgan Kaufmann.*

**Mapa IX - Seminar in GI****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Seminar in GI*

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

*Prof. Dr. Christian Kray, 3 CP, 2 semester hours per week*

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

*N.N.*

**6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*N.N.*

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

*O objetivo deste curso é dotar os alunos todo o conhecimento e competências necessárias para construir serviços baseados na localização, utilizando tecnologias baseadas na Web. Os alunos deverão ser capazes de usar um ambiente de desenvolvimento padrão para criar aplicações básicas, e de conhecer os princípios fundamentais da programação em geral, bem como usar esses princípios para resolver problemas simples de programação de forma independente. Desenvolverão competências iniciais em trabalho de equipa para o desenvolvimento de aplicações de maior dimensão.*

*Objetivos de aprendizagem:*

*OA1: estar familiarizado com os princípios básicos da programação imperativa e baseada em eventos*

*OA2: ser capaz de utilizar uma linguagem de programação para implementar aplicações básicas*

*OA3: estar ciente dos principais componentes de serviços baseados na localização*

*OA4: ser capaz de implementar serviços básicos baseados na localização*

*OA5: melhorar o trabalho de equipa e outros soft skills*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Overall, the goal of this course is to equip students will all knowledge and skills necessary to build location-based services using web-based technologies. More specifically, participants will be able to use a standard development environment to create basic applications independently. They will be aware of fundamental principles of programming in general and capable of using these principles to solve simple programming problems independently. They will acquire initial competencies in teamwork as it pertains to the development of larger applications. Key learning outcomes are as follows:*

*LO1: to be familiar with the basic principles of imperative and event-based programming*

*LO2: to be able to use a programming language to implement basic applications*

*LO3: to be aware of key components of location-based services*

*LO4: to be able to implement basic location-based services*

*LO5: to improve team-working and other soft skills*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*O curso aborda o desenvolvimento de aplicações móveis baseadas em mapas que fazem uso de informações de localização em tempo real.*

*Usando as bibliotecas e ferramentas existentes, os alunos aprendem os princípios básicos de programação (fluxo de controle, programação baseada em eventos, abordagens estruturadas para o desenvolvimento do programa), enquanto modificam os exemplos existentes criando novos. O curso utiliza tecnologias Internet para ensinar esses princípios e ilustrar os componentes básicos necessários para implementar um serviço baseado na localização.*

*Os capítulos do curso são*

*Cap1: Serviços baseados na localização - fundamentos*

*Cap2: Princípios básicos de programação*

*Cap3: Construção de aplicações maiores em equipas*

*Cap4: Uso de tecnologias Web para construir serviços baseados na localização*

*Cap5: Integração de mapas, dados de localização em tempo real e interfaces de utilizador avançadas*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*This course introduces participants to the development of mobile map-based applications that make use of (real-time) location information. Using existing libraries and toolkits, students learn about basic programming principles (control flow, event-based programming, structured approaches to program development) while modifying existing examples and creating simple new ones. The course uses current web-technologies to teach these principles and illustrate the basic components needed to implement a location-based service.*

*The course chapters are*

*CH1: Location-based services – fundamentals*

*CH2: Basic programming principles*

*CH3: Building larger applications in teams*

*CH4: Using web-based technologies to build location-based services*

*CH5: Integrating maps, live location data and advanced user interfaces*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Cada capítulo listado acima compreende 1-5 sessões ao longo de um semestre. O Cap2 cobre as principais áreas relevantes para alcançar o OA1; alguns aspectos relativos a este resultado de aprendizagem também são abordados no Cap4 (programação baseada em eventos). Todos os capítulos contribuem para a consecução do OA2, particularmente através de exercícios regulares. Os Cap1 e Cap4 são essenciais para perceber o OA3. Os Cap4 e Cap5 são essenciais para perceber o OA4. O OA5 é abordado no Cap3 e no trabalho prático ao longo do curso.*

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

*Each chapter listed above comprises one to five sessions over the course of one semester. CH2 covers the main areas relevant to achieve LO1; some aspects pertaining to this learning outcome are also covered in CH4 (event-based programming). All chapters contribute towards achieving LO2, particularly through the regular exercises. CH1 and parts of CH4 realise LO3. CH4 and CH5 are the key sections realising LO4. LO5 is achieved by CH3 and the practical work throughout the course.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*O curso conta com uma combinação de aulas tradicionais (conhecimentos básicos e fundamentais, princípios teóricos), exercícios práticos (para aplicar os conhecimentos adquiridos e aprofundar a compreensão), projeto em grupo (para obter bases sobre a execução de projetos de programação complexos) e sessões de feedback interativas (para discutir questões que surjam durante o curso).*

*A avaliação baseia-se num projeto de programação, que é classificado com base na qualidade da aplicação, o grau em que os princípios básicos foram seguidos e a qualidade da documentação. Os critérios de avaliação são claramente definidos no momento em que os alunos começam o projeto final. Podcasts de todas as sessões são gravadas e disponibilizadas através de uma plataforma de aprendizagem online, que também fornece os slides das aulas, material adicional e um fórum de discussão. Feedback informal é recolhido ao longo do curso.*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The course relies on a combination of traditional lecturing (to relay basic knowledge and fundamental theoretical principles), practical exercises (to apply the acquired knowledge and to deepen the understanding), group-based project work (to gain initial insights into how larger programming projects are run) and interactive feedback sessions (to discuss any issues arising during the course).*

*The assessment is based on a self-directed programming project, which is graded based on the quality of submitted application, the degree to which basic principles were followed and the quality of the documentation. Assessment criteria are defined at the time students start with their final project. Podcasts of all sessions are recorded and made available through an online learning platform, which also provides lecture slides, additional material and a discussion forum. Informal feedback is gathered throughout the course.*

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

*O conhecimento teórico sobre os princípios fundamentais da programação (OA1) e serviços baseados na localização (OA3) é fornecido em aulas curtas. Os OA2 e OA4 são atingidos principalmente através de exercícios práticos e sessões com feedback interativo; este último também contribui para assegurar o progresso de todos os alunos e para responder perguntas específicas sobre os temas ministrados no curso. O trabalho do projecto em grupo é o principal método utilizado para alcançar o OA5. O método de avaliação utilizado (projeto final de programação) corresponde ao objetivo geral do curso de dotar os alunos com todas as competências e conhecimentos necessários para resolver problemas básicos de programação e implementação de serviços baseados na localização, utilizando tecnologias baseadas na Web.*

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

*The theoretical background knowledge about fundamental principles of programming (LO1) and location-based services (LO3) is provided in short lectures. LO2 and LO4 are mainly realised through practical exercises and Interactive feedback sessions; the latter also contribute towards ensuring the progress of all students and towards answering specific questions regarding any topics taught in the course. Group-based project work is the main method used to achieve LO5. The assessment method used (final programming project) corresponds to the overall goal of the course to equip students with all skills and knowledge necessary to solve basic programming problems and implement simple location-based services using web-based technologies.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*The course mainly relies on web-based sources to ensure easy access and up-to-date information as web technologies are a rapidly developing field and consequently any printed material is often already out-of-date when it is being published.*

*D.S. McFarland. JavaScript & jQuery: the missing manual. O'Reilly, 2012.*

### **6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem**

---

#### **6.3.1. Adaptação das metodologias de ensino e das didáticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.**

*As metodologias de ensino são diversificadas e dependentes da especificidade das unidades curriculares. As sessões teóricas, ou teórico-práticas, incluem exposição teórica de conceitos e de metodologias, apresentação/resolução de aplicações/exemplos, e discussão de resultados. Os alunos são integrados num ambiente de ensino desafiante e exigente. As suas reflexões fazem parte da discussão e do processo de aprendizagem. As sessões práticas estão orientadas para a resolução de problemas e estudo de casos. Os elementos de avaliação baseados em projetos (individual ou em grupo) são supervisionados pelo professor e estão sujeitos à elaboração e apresentação de relatórios. Estes elementos estimulam e são relevantes no processo de compreensão do tópico de estudo. A realização de testes individuais permite avaliar objectivos de aprendizagem específicos, tais como explicar, justificar, calcular e resolver. Grande parte do trabalho exigido é realizado de forma autónoma e no contexto extra-aula.*

#### **6.3.1. Adaptation of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.**

*The teaching methodologies are diverse and vary according to the specific curricular units. Theoretical sessions, or theoretical sessions with a practical component, typically include theoretical exposition of concepts and methodologies, presentation/resolution of applications / examples, and discussion of results. Students are integrated into a learning environment that is challenging and demanding. Student reflections are part of the discussion and learning process. The practice sessions are geared towards problem solving and case studies. Assessment elements based on projects are supervised by a teacher and are subject to presentation of reports. These elements are relevant and stimulate the process of understanding the topic of study. Individual tests, in turn, allow for the evaluation of specific learning objectives, such as learning to explain, justify, calculate and solve. Much of the work required is carried out independently and outside the context of the classroom.*

#### **6.3.2. Verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.**

*O número de ECTS de cada unidade curricular (UC) foi estimado com base numa análise de cursos do ISEGI e europeus similares, inquiridos aos alunos e consulta de docentes. Desde então, tem-se feito um esforço considerável para garantir que as UC com o mesmo número de ECTS, exijam dos alunos esforços equivalentes. Neste sentido, os objetivos, programas e métodos de avaliação da generalidade das UC têm sido ajustados, ao longo do tempo, para este fim. Estes ajustes baseiam-se nas reuniões com os representantes dos alunos e na estimativa de esforço indicada pelos docentes durante as reuniões de preparação do ano letivo. Os valores indicados pelos alunos são confrontados com os valores estimados pelos docentes. Quando se observam discrepâncias, pede-se aos docentes que adaptem os objetivos e programas, bem como os métodos de ensino e aprendizagem, das suas UC aos valores desejáveis.*

#### **6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.**

*The number of ECTS for each course (UC) was estimated based on an analysis of similar courses taught at ISEGI and other European institutions, and based on student surveys and a consultation with Faculty members. Since then, there has been a considerable effort to ensure that curricular units with the same number of ECTS actually require comparable efforts from students. Goals, syllabi and grading methods for the curricular units have been adjusted for this purpose from time to time. These adjustments are based on meetings with student representatives and estimates of effort provided by teachers during the preparatory meetings in each the school year. The figures*



*given by students are confronted with the values estimated by the teachers. When discrepancies are observed, teachers are asked to adjust the objectives and syllabi, as well as teaching and learning methods.*

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

*No início de cada ano letivo, o Director do ciclo de estudos reúne com o corpo docente no sentido de divulgar e discutir os objetivos específicos e conteúdos das unidades curriculares, bem como apresentar as formas de avaliação de cada unidade curricular propostas pelo respetivo docente.*

*É também de referir que são oferecidos cursos periódicos de formação pedagógica aos docentes, os quais incluem o desenvolvimento de competências relativas à definição e diversificação de estratégias de avaliação em função dos objetivos de aprendizagem.*

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

*At the beginning of each school year, the Director of the study cycle meets with the faculty in order to disseminate and discuss the specific objectives and content of the courses, together with the grading methodologies suggested by the Faculty member in charge of each course.*

*It is also worth noting that pedagogical training courses for teachers are offered on a regular basis, and that these include the development of skills relating to the definition and diversification of assessment strategies to reflect the learning objectives.*

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

*No segundo semestre, todos os alunos frequentam unidades curriculares na Universidade de Münster (WWU) que lhes proporcionam competências essenciais para a elaboração duma dissertação de mestrado e a integração na investigação científica. Os alunos estabelecem contacto com potenciais orientadores das 3 instituições e desenvolvem propostas de investigação.*

*Nalgumas unidades curriculares, os alunos participam de forma ativa em atividades de investigação, quer por via da apresentação de temas propostos, quer por via da redação de documentos, bem como da análise crítica dos temas e trabalhos expostos por docentes e colegas.*

*Ainda durante o 2º semestre, no âmbito da unidade curricular de gestão de projetos, os alunos organizam uma conferência internacional (Geomundus). Esta conferência é anual, está aberta a estudantes de outros ciclos de estudos e ocorre de forma circular entre as 3 instituições.*

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

*In the second semester, all students attend courses at the University of Münster (WWU) that provide them with essential skills to prepare a dissertation and to be able to conduct scientific research. Students establish contact with potential advisers from the 3 institutions and develop research proposals.*

*In some courses, students participate actively in research activities, either through the presentation of proposed themes, or through drafting documents, as well as through the critical analysis of issues and papers presented by teachers and classmates.*

*Also during the 2nd semester, within the course of project management, students organize an international conference (Geomundus). This annual conference is open to students from other study cycles and takes place in each of the 3 institutions, on a rotating basis.*

## 7. Resultados

### 7.1. Resultados Académicos

#### 7.1.1. Eficiência formativa.

##### 7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	2009/10	2010/11	2011/12
N.º diplomados / No. of graduates	19	21	21
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	19	21	21
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	0	0
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 respectivas unidades curriculares.

*Os alunos que frequentam o ciclo de estudos são selecionados entre várias centenas de candidatos. Em resultado deste processo os alunos apresentam em geral bom aproveitamento (média sempre superior a 14). Os resultados*

*manifestam-se da mesma forma nos dois percursos (UNL/WWU/UNL ou WWW ou UJI, e UJI/WWU/UNL ou WWU ou UJI) na medida em que os alunos são encaminhados para os dois percursos tendo também em consideração a sua preparação académica anterior. Não existem diferenças significativas nos resultados obtidos pelos alunos nos dois percursos.*

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

*Students attending the study cycle are selected from several hundreds of candidates. As a result of this process students generally have a good GPA (always above 14/20). The results are similar in both pathways (UNL / WWU / UNL or WWW or UJI and UJI / WWU / UNL or WWU or UJI) since the assignment of students to the two pathways also takes into account their previous academic preparation. There are, therefore, no significant differences in the results achieved by students in the two paths.*

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

*Após a avaliação global, por cada aluno, que é efetuada a meio de cada semestre, se forem detetadas algumas dificuldades de parte de algum aluno, nalguma unidade curricular são tomadas medidas corretivas. Estas medidas normalmente começam por uma conversa do Diretor de curso com o aluno para tentar desvendar o motivo do insucesso. Quando necessário são marcadas reuniões entre o aluno e o docente responsável pela unidade curricular em questão para tirar dúvidas e muito raramente a marcação de tutorias de recuperação.*

*O ISEGI integra o Sistema de Garantia de Qualidade de Ensino da UNL que compreende relatórios dos docentes e responsável por cada UC, produzidos semestralmente e um relatório de avaliação do Ciclo de Estudos, produzido anualmente. Nestes relatórios são avaliados os processos de ensino, aprendizagem e o aproveitamento dos alunos, identificando os diversos problemas e propondo ações de melhoria a desenvolver.*

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

*After a comprehensive evaluation by each student, which is performed in the middle of each semester, if any difficulties are detected, corrective measures are taken. These measures typically begin with a conversation with the Director of the study cycle to try to explore the reasons for these difficulties. When necessary, meetings are also scheduled between the student and the teacher responsible for the course in question, to clarify content and possibly (although rarely) attempt tutorial sessions for recovery.*

*ISEGI integrates the UNL System of Teaching Quality Assurance that requires biannual reports of Faculty members responsible for each curricular unit, as well as an annual evaluation report for the Study Cycle. These reports evaluate teaching and learning processes, as well as student performance, in order to identify problems and propose the development of possible improvements.*

#### **7.1.4. Empregabilidade.**

##### **7.1.4. Empregabilidade / Employability**

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de actividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study cycle area	90
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	6
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	96

## **7.2. Resultados das actividades 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 respectiva classificação.**

*a) CEAUL: Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa - Muito Bom- Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa*

*b) CMA: Centro de Matemática e Aplicações - Muito Bom- Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa*

*c) CEGI: Centro de Estatística e Gestão de Informação - Suficiente- Instituto de Estatística e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa*

*O CEGI protestou a sua avaliação, uma vez que o Painel de Avaliação se limitou a avaliar as publicações em jornais da sua área, sem qualquer consideração pela natureza pluridisciplinar do centro. Após a avaliação o CEGI procedeu a inúmeras alterações na sua estrutura e procedimentos, para garantir a definição de uma estratégia científica comum e partilhada pela equipa de investigação. Recentemente o estudo bibliométrico contratado pela NOVA à Universidade de Leiden veio confirmar a quantidade e qualidade da produção científica do ISEGI/CEGI que ficou entre os melhores da Universidade NOVA*

**7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study cycle and its mark.**

- a) *CEAUL: Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa - Very Good - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa*
- b) *CMA: Centro de Matemática e Aplicações - Very Good - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa*
- c) *CEGI: Centro de Estatística e Gestão de Informação - Fair - Instituto de Estatística e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa*
- CEGI protested its assessment, since the scoreboard limited the evaluation to publications in journals from their area, without any consideration for the multidisciplinary nature of the center. After this evaluation CEGI held numerous changes in its structure and procedures in order to ensure the development of a common and shared strategy by the scientific research team. Recently, the bibliometric study hired by NOVA to the Leiden University confirmed the quantity and quality of the scientific production of ISEGI / CEGI, which was ranked among the best of Nova University.*

**7.2.2. Número de publicações do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 5 anos e com relevância para a área do ciclo de estudos.**

164

**7.2.3. Outras publicações relevantes.**

- *Artigos Científicos em Actas de Conferências – 171;*
- *Livros - 8 publicados em Portugal; 3 publicados no estrangeiro;*
- *Capítulos de Livros – 8 publicados em Portugal; 80 publicados no estrangeiro;*
- *Revistas Científicas Portuguesas com revisão por pares – 6.*

**7.2.3. Other relevant publications.**

- *Scientific Articles in Conference Proceedings – 171;*
- *Books - 8 published in Portugal; 3 published abroad;*
- *Book chapters – 8 published in Portugal; 80 published abroad;*
- *Portuguese Journals with peer review – 6.*

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

*O ISEGI tem vindo a desenvolver projetos de I&D promovendo e estabelecendo parcerias com empresas e outras universidades. Têm sido desenvolvidos projetos em colaboração tanto com entidades públicas como privadas nas mais diversas áreas: saúde, finanças, seguros, transporte, ambiente, telecomunicações e indústria farmacêutica.*

*Ao longo de 2011, foram desenvolvidos 43 projetos de investigação e de desenvolvimento, cujo financiamento ascendeu a 1.044.734 Euros.*

*Em 2010, foram desenvolvidos 41 projetos cujo montante de financiamento ascendeu a 1.177.706 Euros.*

*Em 2009, realizaram-se 45 projetos cujo financiamento foi de 1.358.448 Euros.*

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

*The Center has been developing research and development projects promoting and establishing strong partnerships with companies and other universities. Projects have been developed in collaboration with both public and private entities in areas such as: health, finance, insurance, transport, environment, telecommunications and pharmaceutical industry.*

*Throughout 2011 were developed 43 research/service projects, whose funding amounted to 1.044.734 euros.*

*In 2010, 41 research/services provision projects were implemented, whose funding amounted to 1.177.706 euros.*

*In 2009 there were 45 projects and the amount of funding amounted to 1.358.448 euros.*

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

- *Conferências:*
- 8ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação (em 2013)*
- Co-organização 13th AGILE International Conference on Geographic Information Science (2010)*
- *Projetos financiados pela FCT:*
- “LANDYN”, com o Instituto Geográfico Português, o Centro de Estudos da População, Economia e Sociedade - UP e o Instituto Superior Técnico - UTL;*
- “SPS – Modelo de Avaliação do Desempenho e Benchmarking da Sustentabilidade do Sector Público”, com a Fundação da Faculdade de Ciências e Tecnologia;*
- *Internacionais*
- “Tempus IV”, Tech. Univ. München; Tomsk Polytec. Univ; Siberian Federal Univ.; Moscow Inst. of Electronic Tech.; Moscow Inst. of Electronic Tech.; Irkutsk State Tech. Univ.; Univ. Politècnica de Catalunya;*
- “TIGER Capacity Building Facility”, Internat. Inst. for Geo-Information Science and Earth Observation, com a Delft Univ.*

of Tech.; VITO;

“ERASMUS Mundus”, Inst. for Geoinformatics da Westfälische Wilhelms-Univ. Münster; Univ. Jaume I.

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

- Conferences:

8ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação (in 2013)

Co-organization of the 13th AGILE International Conference on Geographic Information Science (2010)

- Projects funded by FCT:

“LANDYN”, with Instituto Geográfico Português, Centro de Estudos da População, Economia e Sociedade - UP and Instituto Superior Técnico - UTL;

“SPS – Modelo de Avaliação do Desempenho e Benchmarking da Sustentabilidade do Sector Público”, with Fundação da Faculdade de Ciências e Tecnologia;

- International:

“Tempus IV”, Tech. Univ. München; Tomsk Polytec. Univ; Siberian Federal Univ.; Moscow Inst. of Electronic Tech.; Moscow Inst. of Electronic Tech.; Irkutsk State Tech. Univ.; Univ. Politècnica de Catalunya;

“TIGER Capacity Building Facility”, Internat. Inst. for Geo-Information Science and Earth Observation, com a Delft Univ. of Tech.; VITO;

“ERASMUS Mundus”, Inst. for Geoinformatics da Westfälische Wilhelms-Univ. Münster; Univ. Jaume I.

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

A Comissão de Acompanhamento é um órgão que acompanha a atividades científica do Centro de Investigação (CEGI). Esta Comissão é constituída por 3 investigadores estrangeiros a quem compete: pronunciar-se sobre o desempenho do Centro e proceder à análise do seu funcionamento, com base em visitas anuais.

Em reuniões de periodicidade mensal (sessões Plenário do CEGI) é avaliado e discutido o trabalho realizado em atividades científicas e anualmente são delineadas propostas de acção futuras, em particular possíveis parcerias. O CEGI produz semestralmente indicadores de produtividade científica, suportados por uma plataforma online, para todos os seus investigadores.

O Estudo Bibliométrico realizado pela Universidade de Leiden (período 2004/2011) para a UNL, que avaliou todas as Unidades da Universidade, provou a qualidade da produção científica do ISEGI e do CEGI, que em muitos indicadores apenas tem paralelo nos institutos da Nova exclusivamente dedicados à investigação.

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

The Monitoring Committee examines and evaluates the scientific activity of the Research Centre (CEGI). This Committee is composed of three foreign researchers whose task is to: evaluate the performance of the center and to analyze its procedures, based on annual visits.

In monthly meetings (Plenary sessions CEGI) the scientific activities in progress are evaluated and discussed; annually the proposals for future action are designed, in particular those regarding possible partnerships.

The bibliometric study conducted by the University of Leiden (period 2004/2011) for NOVA, which evaluated all units of the University, proved the quality of scientific production and ISEGI/CEGI, which in many indicators has parallel only in the institutes exclusively dedicated to research

With the CONVERIS UNL platform, the Center will be able to analyze and effectively communicate their scientific activities, and plan future research.

## 7.3. Outros Resultados

### Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

#### 7.3.1. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada.

Entre 2010 e 2012, o ISEGI participou em mais de 80 projetos de desenvolvimento e prestação de serviços à comunidade e formação avançadas, dos quais se destacam:

- Coordenação do Projeto ECSI-Portugal, Índice Nacional de Satisfação do Cliente, desde 1999, que anualmente envolve o estudo de 58 empresas em 12 setores de atividade;

- Consultoria científica no âmbito da preparação do recenseamento geral da população de 2011 (Censos 2011);

- Consultoria em metodologias estatísticas para o banco de Portugal no âmbito da estimação da balança de pagamentos portuguesa;

- MARGov: Governância colaborativa de áreas marinhas protegidas;

- NovalIntell: Extração de conhecimento com processos de TextMining.

O ISEGI realiza anualmente diversos cursos/seminários dirigidos a instituições nacionais e internacionais, como o Banco de Portugal, INE e Eurostat. Em 2010, foi elaborado um catálogo de ações de formação avançada nas áreas de Estatística e Gestão de Informação, o qual é atualizado anualmente.

#### 7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.

In the period 2010/2012, ISEGI developed more than 80 projects to provide services to the community and advanced training, including:

- Scientific Consulting concerning the General Census in 2011 (Census 2011)

- Project coordination of ECSI-Portugal, a national Index of Customer Satisfaction, since 1999, which annually involves the study of 58 companies in 12 industries.

- *Implementation of territory statistical sectioning within the BGRI 2011*
- *MARGov: Collaborative Governance of marine protected areas*
- *NovalIntell: extraction of knowledge with TextMining procedures*

*In recent years, ISEGI has performed various courses/seminars designed specifically to national and international institutions, such as Banco de Portugal, INE and Eurostat. In 2010 we have conducted an analysis of the needs of the business market and have produced a catalogue of advanced training services in the areas of Statistics and Information Management.*

### **7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.**

*O ISEGI tem desenvolvido inúmeros projetos de I&D e de formação avançada (7.2.4, 7.2.5 e 7.3.1), contribuindo para o desenvolvimento nacional, regional e local e para a cultura científica. Os cursos têm-se caracterizado pelo seu espírito inovador, produzindo diplomados numa área onde existe uma elevada procura e um défice na oferta. Prova disso são os resultados dos inquéritos exaustivos à empregabilidade dos diplomados do ISEGI que têm identificado uma situação de pleno emprego junto dos mesmos. Onze instituições públicas e privadas juntam-se ao ISEGI formando uma associação para o seu desenvolvimento (ADISEGI) e que efetua a ligação entre o mundo académico e o profissional. A ADISEGI promove a participação em projetos de investigação com instituições nacionais e estrangeiras e organiza programas de Formação Avançada para Executivos. As suas atividades incluem bolsas de estudo, estágios, ciclos de conferências e seminários ministrados por personalidades de reputação internacional.*

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

*ISEGI has developed several I&D projects and advanced training (7.2.4, 7.2.5 and 7.3.1), contributing to the national, regional and local development and for the scientific culture. The courses have been characterized by its innovative spirit, producing graduates in an area where there is a high demand and a deficit in supply. Proof of this is the result of exhaustive surveys to the employability of graduates from ISEGI who have identified a situation of full employment of them. Eleven public and private institutions join ISEGI forming an Association for its development (ADISEGI) and making the bridge between the academic and the professional world. ADISEGI promotes opportunities for research projects with national and foreign institutions and organizes advanced training programs for executives. Its activities include scholarships, internships, cycles of conferences and seminars taught by professionals and researchers of international reputation.*

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

*Existe a preocupação em manter atualizada toda a informação constante no sítio do ISEGI na Internet, no que diz respeito aos conteúdos sobre o envolvimento da instituição com a comunidade, bem como ao nível da oferta educativa.*

*A atividade do Gabinete de Relações Exteriores do ISEGI está entregue à ADISEGI que assegura todos os contactos com o exterior e a comunicação social. Entre outras funções, a este Gabinete compete: editar brochuras de divulgação dos ciclos de estudo e das atividades do ISEGI, comunicar com outras instituições de ensino e investigação, apoiar a organização de eventos, conferências, seminários, etc.*

*Cabe ao Departamento de Marketing divulgar e promover junto dos alunos (e potenciais candidatos) dos ciclos de estudo a oferta formativa do ISEGI e as suas atividades de I&D. Ao nível do 1º ciclo, o marketing é realizado junto das escolas, enquanto que ao nível das pós-graduações, 2º e 3º ciclos, é efetuado junto de empresas e outras organizações.*

### **7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study cycle and the education given to students.**

*There is the concern to maintain updated all information contained on ISEGI's website, regarding contents on the institution's involvement with the community, as well as the courses that are offered. The activity of the Office of External Relations of ISEGI is given to ADISEGI which ensures, in general, all contacts with the outside world and the media. Among other functions, this Office has the function to: Edit brochures to divulge the Study Cycles and activities from ISEGI; communicate with other educational and research institutions; support the organization of events, conferences, seminars, etc.*

*The Marketing Department promotes among students (and potential candidates) the study cycles and the formative offer ISEGI has as well as its research and development activities. As far as the 1st cycle is concerned, marketing is directed to schools, while in what concerns postgraduate, 2nd and 3rd cycles, it shall be carried out among enterprises and other organizations.*

### **7.3.4. Nível de internacionalização**

#### **7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level**

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	97.6
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	100

## 8. Análise SWOT do ciclo de estudos

### 8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

---

#### 8.1.1. Pontos fortes

- *O ISEGI, e o seu corpo docente, têm reconhecimento científico nacional sem paralelo no contexto nacional. Este reconhecimento vem, em larga medida da importância da investigação desenvolvida na área dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), mas também da tradição do seu ensino.*
- *A área científica do mestrado é estratégica no contexto nacional e internacional, existindo uma importante procura de recursos humanos altamente qualificados.*
- *A área dos Sistemas de Informação Geográfica é estratégica para o desenvolvimento e aumento da competitividade nacional, através de uma utilização mais racional e eficiente dos recursos naturais e do espaço.*
- *A oferta de formação avançada nesta área de conhecimento é limitada e com uma contribuição científica muito exígua.*
- *O alinhamento entre os objectivos do mestrado e a missão e objectivos do ISEGI, bem como com as competências de muitos professores e investigadores.*

#### 8.1.1. Strengths

- *ISEGI and its faculty have an unparalleled scientific recognition at the national level. This recognition comes largely from the importance of the research undertaken in the field of Geographic Information Systems (GIS), but also from a strong teaching tradition.*
- *The Scientific field of the Master degree is strategic at both national and international levels, given the significant demand for highly skilled human resources.*
- *The area of Geographic Information Systems is strategic for the development and increase of national competitiveness, through a more rational and efficient use of natural resources and space.*
- *The provision of advanced training in this area of knowledge is otherwise limited and with a very meager scientific contribution.*
- *There is a clear alignment between the objectives of the Master degree and the mission and goals of ISEGI, as well as with the skills of many teachers and researchers.*

#### 8.1.2. Pontos fracos

*As Tecnologias Geoespaciais, apesar do seu potencial, importância e relevância internacional, continuam a ser, em Portugal, uma área relativamente pequena e cuja notoriedade e compreensão estão ainda pouco consolidadas.*

#### 8.1.2. Weaknesses

*Despite its potential and international relevance, the Geospatial Technologies field remains relatively small in Portugal, and its notoriety and understanding are still poorly consolidated.*

#### 8.1.3. Oportunidades

- *Crescente relevância do desenvolvimento das Tecnologias Geoespaciais no desenvolvimento económico e sustentado.*
- *A possibilidade de, em conjunto com os parceiros, sedimentar o mestrado como uma referência europeia no ensino e investigação na área das tecnologias geoespaciais.*

#### 8.1.3. Opportunities

- *Growing relevance of the development of Geospatial Technologies for sustained economic development.*
- *The possibility, together with partners, to pave this Masters as a European reference in teaching and research in the field of geospatial technologies.*

#### 8.1.4. Constrangimentos

- *No contexto nacional, grande parte das empresas e organismos ainda não estão preparadas para acolher pessoas com o nível de formação proporcionado por este curso.*
- *A dificuldade de algumas organizações, nomeadamente públicas, em compreenderem a necessidade de investir na melhoria da qualidade dos processos de tomada de decisão, proporcionado por estes sistemas.*

#### 8.1.4. Threats

- *At the national level, most companies and organizations are not yet prepared to accept people with the level of training provided by this course.*
- *The difficulty of some organizations, particularly public ones, in understanding the need to invest in improving the quality of decision-making processes that these systems provide.*

## 8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

---

**8.2.1. Pontos fortes**

- A avaliação das unidades curriculares e dos docentes realizada pelos alunos no final de cada semestre.
- A dimensão das três unidades envolvidas no mestrado (ISEGI, ifgi e UJI) permite reduzir o nível de burocracia dos processos e promove a proximidade entre o corpo docente e discente.
- A existência, no ISEGI, de Certificação de Qualidade na prestação de serviços aos alunos e apoio à realização dos cursos (NP EN ISO 9001:2008)
- A implementação de um sistema de avaliação de desempenho dos docentes e a atribuição de ponderações para a progressão na carreira com base nesta avaliação.
- O sistema de avaliação da satisfação dos alunos implementado em conjunto pelos três parceiros
- A realização da conferência Geomundus organizada pelos alunos.
- As reuniões bi-anuais do consórcio
- Os serviços académicos para os alunos que funcionam de forma transparente entre as três instituições.

**8.2.1. Strengths**

- The evaluation of courses and teachers conducted by students at the end of each semester.
- The size of the three units involved in the Masters (ISEGI, ifgi and UJI) reduces the level of bureaucracy and promotes proximity between faculty and students.
- The existence, at ISEGI, of Quality Certification in providing services to students and supporting their performances in all courses (EN ISO 9001:2008)
- The implementation of a system for evaluating teaching performance and the assignment of weights for career progression based on this evaluation.
- The system for assessing student satisfaction implemented jointly by the three partners
- The annual Geomundus conference organized by the students.
- The bi-annual meetings of the consortium
- The academic services for students that work seamlessly among the three institutions.

**8.2.2. Pontos fracos**

- Grande peso administrativo sobre o corpo docente, em geral, e sobre a direção do Programa em particular.
- Grande peso administrativo na gestão de alunos internacionais (vistos e alojamento) pelo pessoal administrativo
- Dificuldade na conjugação de requisitos e organização administrativa de um curso que decorre em 3 universidades de países diferentes.

**8.2.2. Weaknesses**

- Large administrative burden on the faculty in general and on the Director of the Program in particular.
- Large administrative burden in managing international students (visa and accommodation) for administrative staff
- Difficulty in aligning requirements and administrative organization of a study cycle that runs in 3 universities from different countries.

**8.2.3. Oportunidades**

- A implementação de um sistema de garantia de qualidade pedagógica da Universidade Nova de Lisboa (já a decorrer).
- A continuidade do curso (já no seu 6º ano) tem permitido um “entrosamento” cada vez maior entre as unidades envolvidas, quer ao nível administrativo, que ao nível científico e pedagógico.

**8.2.3. Opportunities**

- Implementing the UNL System of Teaching Quality Assurance (already underway).
- The continuity of the study cycle (now in its 6th year) has allowed an increasing rapport among the three units, both at the administrative level, and at the scientific and pedagogical levels.

**8.2.4. Constrangimentos**

- As múltiplas solicitações de carácter administrativo que o actual contexto do Ensino Superior exige.
- O desenvolvimento do Sistema de garantia de qualidade pedagógica da UNL exige recursos adicionais.
- Os diferentes procedimentos de acreditação nos três países, obriga na prática a acreditar o curso 3 vezes, para além do procedimento de seleção efetuado pela União Europeia.

**8.2.4. Threats**

- The multiple administrative tasks required in the current context of higher education.
- The development of the UNL System for Teaching Quality Assurance requires additional resources.
- The various accreditation procedures in the three countries lead to the need of three different accreditations of the study cycle, in addition to the selection procedure conducted by the European Union.

**8.3. Recursos materiais e parcerias****8.3.1. Pontos fortes**

- O elevado reconhecimento científico das unidades parceiras do programa. O ifgi e a UJI constituem referências europeias na área das tecnologias geoespaciais. Ambas as unidades pertencem a universidades prestigiadas nos seus países.

- *Elevada qualidade dos recursos computacionais disponíveis (quer a nível de hardware, quer a nível de software), bem como das condições de trabalho (o curso utiliza as instalações do ISEGI, mas para além disso tem um laboratório em exclusivo para os seus alunos);*
- *Existência de parcerias com empresas líder nos mercados a que se dirigem, o que permite a disponibilização de ferramentas de apoio à investigação específica da área, com particular destaque para a ESRI® líder mundial em software de sistemas de informação geográfica. O ISEGI possui também acordos com a SAS®, SAP® e Microsoft®;*
- *Compromisso por parte da direção do ISEGI na disponibilização dos recursos necessários ao bom funcionamento do Mestrado em Tecnologias Geoespaciais (Erasmus Mundus).*

#### **8.3.1. Strengths**

- *The high scientific recognition of partner units of the program. The ifgi and UJI are European references in the area of geospatial technologies. Both units belong to prestigious universities in their countries.*
- *High quality of available computational resources (at both the hardware and software levels) and working conditions (the course uses the facilities of ISEGI, but in addition it also has an exclusive laboratory for students) ;*
- *Existence of partnerships with leading companies in the markets they target, which allows for the provision of tools to support specific research in this area, with particular emphasis on ESRI®, worldwide leader in software of geographic information systems. ISEGI also has agreements with SAS®, SAP® and Microsoft®;*
- *Commitment by the Board of ISEGI in providing necessary resources for the proper functioning of the Master in Geospatial Technologies (Erasmus Mundus).*

#### **8.3.2. Pontos fracos**

- *As dificuldades impostas pela burocracia portuguesa no que respeita à obtenção de vistos de permanência para os estudantes e todas as exigências administrativas relacionadas com a sua estadia e pagamento das bolsas europeias;*
- *A inexistência de representação diplomática portuguesa em pontos chave de procura do Mestrado.*

#### **8.3.2. Weaknesses**

- *The difficulties imposed by the Portuguese bureaucracy with regard to residence visas for students, and all administrative requirements related to their stay and to the payment of European fellowships;*
- *The lack of a Portuguese diplomatic representation in key areas of demand for this Masters.*

#### **8.3.3. Oportunidades**

- *Elevado número de colaborações científicas entre as instituições envolvidas, que têm surgido com base nos projetos e teses dos alunos do mestrado;*
- *Possibilidade de alargamento de atividades de investigação e desenvolvimento de projetos a novos parceiros, nomeadamente aos organismos e empresas onde os alunos graduados desenvolvem as suas atividades profissionais (p.e. UNEP, ESRI International, Nações Unidas...).*

#### **8.3.3. Opportunities**

- *High number of scientific collaborations among the institutions involved, which have arisen on the basis of projects and theses of master students;*
- *Possibility to extend the activities of research and project development to new partners such as organizations and companies where graduates develop their professional activities (eg UNEP, ESRI International, UN ...).*

#### **8.3.4. Constrangimentos**

- *A dificuldade em acolher os estudantes estrangeiros em condições financeiramente atrativas. Todo o programa depende em larga medida da possibilidade de arranjar colocação nas residências universitárias o que, todos os anos, constitui um desafio e consome muitos recursos administrativos;*
- *Dado o atual contexto de redução orçamental, pode ser difícil manter o nível de apoio administrativo/instalação dado até agora aos alunos estrangeiros;*
- *A indisponibilidade de bolsas de doutoramento que possibilitem a continuação dos estudos graduados e tornem o ciclo de estudos ainda mais atrativo.*

#### **8.3.4. Threats**

- *The difficulty in hosting foreign students in financially attractive conditions. The entire program depends largely on the possibility of finding accommodation at university residence halls which is a challenging and resource-intensive process every year;*
- *Given the current context of budget reduction, it can become difficult to maintain the level of administrative support now given to foreign students;*
- *The unavailability of doctoral scholarships that enable graduates to continue their studies and make the study cycle even more attractive.*

### **8.4 Pessoal docente e não docente**

---

#### **8.4.1. Pontos fortes**

- *O corpo docente é jovem, altamente qualificado e com elevada produtividade científica;*
- *Disponibilidade de recursos financeiros para apoio a atividades de investigação, a participação em conferências científicas, ao desenvolvimento de competências e à internacionalização dos docentes;*



- *O corpo docente do ciclo de estudos conta com um conjunto de docentes prestigiados do ifgi e da UJI;*
- *Investimento constante na formação do pessoal não docente.*

#### **8.4.1. Strengths**

- *The Faculty is young, highly qualified, and with a high scientific productivity;*
- *Availability of financial resources to support research activities, participation in scientific conferences, skills development, and internationalization of teachers;*
- *The faculty of the study cycle includes a set of prestigious faculty members from ifgi and UJI;*
- *Constant investment in the training of non-teaching staff.*

#### **8.4.2. Pontos fracos**

- *O quadro de pessoal não docente é pequeno tendo em conta a dimensão crescente do ISEGI e em particular as necessidades administrativas do ciclo de estudos;*
- *Dificuldade de oferta de condições atrativas a potenciais professores de grande qualidade científica.*

#### **8.4.2. Weaknesses**

- *The non-teaching staff is small given the growing size of ISEGI and, in particular, given the administrative needs of the study cycle;*
- *It is difficult to offer attractive conditions for potential Faculty members with high scientific quality.*

#### **8.4.3. Oportunidades**

- *Corpo docente a tempo integral em crescimento, com grande possibilidade de progressão na sua carreira académica;*
- *Possibilidade de vir a beneficiar da fase mais produtiva, em termos científicos, do corpo docente do ciclo de estudos;*
- *A existência de oportunidades de colaboração entre as 3 unidades envolvidas no ciclo de estudos no que respeita à captação de investimento comunitário para o desenvolvimento de atividades de investigação e desenvolvimento.*

#### **8.4.3. Opportunities**

- *Full time Faculty is growing, and has a high possibility of advancement in their academic career;*
- *Ability to potentially benefit from the scientifically most productive phase of the careers of Faculty members;*
- *The existence of opportunities for collaboration among the three units involved in the cycle of studies towards the uptake of community investment for the development of research and development activities.*

#### **8.4.4. Constrangimentos**

- *A atual conjuntura económica e as consequentes restrições orçamentais podem reduzir os montantes disponíveis para o apoio às atividades de investigação dos docentes;*
- *As restrições à contratação de pessoal docente e não docente e à oferta de possibilidades de progressão nas respectivas carreiras impõem limitações difíceis de ultrapassar;*
- *Risco de transferência de parte do corpo docente para outras instituições (em particular estrangeiras) que ofereçam condições mais atrativas.*

#### **8.4.4. Threats**

- *The current economic climate and the resulting budgetary restrictions could reduce the amounts available to support the research activities of the faculty;*
- *Restrictions on hiring teaching and non-teaching staff and on opportunities for career advancement impose limitations that are hard to overcome;*
- *There is a risk of part of the faculty leaving for other institutions (particularly foreign) that offer more attractive conditions.*

### **8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem**

---

#### **8.5.1. Pontos fortes**

- *Facilidade de integração dos estudantes na comunidade académica do ISEGI, dada a sua pequena dimensão;*
- *Participação ativa dos estudantes na melhoria do processo de ensino e de aprendizagem, nomeadamente através da realização de inquéritos de avaliação, das unidades curriculares e dos respectivos docentes, bem como pelo contacto com os docentes no seu horário de atendimento;*
- *Ambiente multicultural (em média 9 nacionalidades diferentes por ano) onde os alunos têm formações de base muito diversas, o que potencia o desenvolvimento de competências de trabalho em equipa em ambientes multiculturais;*
- *O facto de os alunos terem diferentes proveniências geográficas e formações de base diferentes potencia o aparecimento de perspectivas e preocupações diferentes sobre os projetos escolares e científicos. Desta diversidade de perspectivas têm nascido soluções e trabalhos cientificamente muito interessantes e originais.*

#### **8.5.1. Strengths**

- *Easy integration of students in the academic community of ISEGI, given its small size;*
- *Active participation of students in the improvement of teaching and learning, including through survey evaluations of courses and Faculty, as well as through contact with professors in their office hours;*
- *Multicultural Environment (an average of 9 different nationalities per year) where students have very diverse backgrounds, which encourages the development of team work skills in multicultural environments;*

*- The fact that students have different geographical origins and academic backgrounds allows for different perspectives and concerns about school projects and scientific projects. Very interesting and original scientific work and solutions have sprung from this diversity of perspectives.*

#### **8.5.2. Pontos fracos**

*- Dificuldade em atrair estudantes sem bolsa, na medida em que o ciclo de estudos é bastante caro para os padrões portugueses;  
- Incapacidade de reter alunos com maior potencial para o desenvolvimento de projetos de doutoramento dada a escassez de bolsas de estudo que permitam a estes estudantes permanecer em Portugal a estudar.*

#### **8.5.2. Weaknesses**

*- Difficulty in attracting students without fellowships, since the program is quite expensive for Portuguese standards;  
- Inability to retain students with the greatest potential for developing projects given the shortage of doctoral scholarships that will enable these students to remain in Portugal to study.*

#### **8.5.3. Oportunidades**

*- O ano de 2012/13, pela primeira vez, o ISEGI teve 4 alunos sem bolsa a serem selecionados e a inscreverem-se no curso. Após as 5 edições parece que o ciclo de estudos começa a ter reconhecimento internacional e a captação de alunos “pagantes” a ser viável. Este é um aspecto particularmente importante uma vez que a subsistência do ciclo de estudos para além de 2016 (altura em que o financiamento europeu termina) está condicionado à capacidade de recrutar alunos que paguem as respectivas propinas.*

#### **8.5.3. Opportunities**

*- In 2012/13, and for the first time, ISEGI saw 4 students with no Fellowship being selected and enrolling in the program. After five editions, it seems that the program begins to have international recognition and that it is viable to attract “paying” students. This is particularly important since the sustainability of the program beyond 2016 (when EU funding ends) is conditioned on the ability to recruit students who can pay their tuition.*

#### **8.5.4. Constrangimentos**

*- A concorrência internacional, nomeadamente dos países anglo-saxónicos é muito forte e assenta numa política de atribuição de bolsas bastante mais abrangente e simplificada do que aquela que Portugal pode oferecer;*

#### **8.5.4. Threats**

*- International competition, namely from Anglo-Saxon countries, is very strong and based on a policy of scholarship attribution that is much more comprehensive and simplified than the one offered by Portugal.*

### **8.6. Processos**

---

#### **8.6.1. Pontos fortes**

*- A integração dos estudantes na atividade científica é apoiada pela estrutura curricular do Programa, nomeadamente através do Projeto de Grupo realizado em grupo por todos os alunos;  
- A estrutura de estudo do ciclo de estudos permite ao aluno contacto com temas de investigação diferentes, nas 3 unidades envolvidas, antes de decidir qual o tema pretende optar.  
- Todas as defesas de tese contam com a presença de pelo menos um Professor de cada instituição parceira.  
- A equipa de marketing das três instituições reúne regularmente antes do lançamento do ano letivo.*

#### **8.6.1. Strengths**

*- The integration of students in scientific activity is supported by the curriculum of the program, including through the Group Project conducted by all students;  
- The program structure allows students to be in contact with different research topics at the 3 units involved before deciding on the dissertation theme.  
- All thesis defenses rely on the presence of at least one Faculty member from each partner institution.  
- The marketing teams of the three institutions meet regularly before the launch of the school year.*

#### **8.6.2. Pontos fracos**

*- A necessidade de na prática se ter que acreditar o ciclo de estudos 4 vezes (uma por parceiro e uma quarta pela União europeia).*

#### **8.6.2. Weaknesses**

*- The need (in practice) to accredit the program 4 times (once per partner and a fourth time by the European Union).*

#### **8.6.3. Oportunidades**

*- Oferta de seminários temáticos ao nível de grupos temáticos, contando com a participação pontual de professores/investigadores convidados de renome na área;*

*- Conseguir que o aprovação do ciclo de estudos pela União Europeia substitua a acreditação nacional (o que já acontece em Espanha).*

#### **8.6.3. Opportunities**

*- Offer thematic seminars at the thematic group levels, with the participation of renowned visiting researchers in the field;*  
*- Getting the approval of the program by the European Union to replace national accreditation (which is already happening in Spain).*

#### **8.6.4. Constrangimentos**

*- Dificuldade em aferir o cumprimento das competências a desenvolver no ciclo de estudos dada a sua natureza multidisciplinar e distribuída da área do ciclo de estudos.*

#### **8.6.4. Threats**

*- Difficulty to assess the fulfillment of the competences that need to be developed in the program due to its multidisciplinary and multilocation nature.*

### **8.7. Resultados**

---

#### **8.7.1. Pontos fortes**

*- Elevada produtividade científica do corpo docente na área do ciclo de estudos.*  
*- Elevado impacto social e económico das atividades de Investigação & Desenvolvimento do ISEGI.*  
*- Publicação por um número elevado de alunos de artigos em conferencias internacionais e revistas científicas.*

#### **8.7.1. Strengths**

*- High scientific productivity of the Faculty in the area of the program.*  
*- High social and economic impact of the activities of Research & Development at ISEGI.*  
*- Publication by a large number of students of articles in international conferences and journals.*

#### **8.7.2. Pontos fracos**

*- Existência de debilidades no foco na partilha de uma visão comum pelos docentes e investigadores que fazem parte do ciclo de estudos.*  
*- Necessidade de aprofundar as parcerias científicas entre as entidades participantes no ciclo de estudo. Existe margem para uma maior colaboração ao nível da investigação e desenvolvimento entre os 3 parceiros.*

#### **8.7.2. Weaknesses**

*- Existence of weaknesses in the focus on sharing a common vision for teachers and researchers who participate in the program.*  
*- Need to strengthen scientific partnerships among the entities that participate in the study cycle. There is scope for greater collaboration on research and development among the three partners;*

#### **8.7.3. Oportunidades**

*- À medida que o ciclo de estudos se consolida o conhecimento dos parceiros aprofunda-se dando origem a oportunidades de trabalho conjunto. É determinante que os docentes envolvidos no ciclo de estudo se conheçam e possam partilhar experiências pedagógicas e objectivos científicos. Isso tem acontecido de forma cada vez mais consistente, nomeadamente através da conferência Geomundus.*

#### **8.7.3. Opportunities**

*- With the consolidation of the program, mutual knowledge of the partners deepens and gives rise to opportunities for joint work. It is crucial that Faculty members involved in the program can meet and share teaching experiences and scientific objectives. This has happened in an increasingly more consistent way, particularly through the Geomundus conference.*

#### **8.7.4. Constrangimentos**

*- Constrangimentos orçamentais podem condicionar a disponibilidade dos docentes para a investigação, devido à necessidade de se dedicarem predominantemente a atividades de docência e de gestão administrativa.*

#### **8.7.4. Threats**

*- Budgetary constraints may restrict the availability of teachers for research because of the need to engage predominantly in the activities of teaching and administrative management.*

## 9. Proposta de acções de melhoria

### 9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

---

#### 9.1.1. Debilidades

*As Tecnologias Geoespaciais, apesar do seu potencial, importância e relevância internacional, continuam a ser, em Portugal, uma área relativamente pequena e cuja notoriedade e compreensão estão ainda pouco consolidadas.*

#### 9.1.1. Weaknesses

*Despite its potential and international relevance, the Geospatial Technologies field remains relatively small in Portugal, and its notoriety and understanding are still poorly consolidated.*

#### 9.1.2. Proposta de melhoria

*Ações de marketing junto das empresas portuguesas sobre as potencialidades das tecnologias geoespaciais nos seus processos.*

#### 9.1.2. Improvement proposal

*Marketing actions targeted at Portuguese firms on the potential of the use of geospatial technologies in their processes.*

#### 9.1.3. Tempo de implementação da medida

*1 ano.*

#### 9.1.3. Implementation time

*1 year.*

#### 9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

*Baixa.*

#### 9.1.4. Priority (High, Medium, Low)

*Low.*

#### 9.1.5. Indicador de implementação

*Número de ações de divulgação.*

#### 9.1.5. Implementation marker

*Number of marketing actions.*

### 9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.

---

#### 9.2.1. Debilidades

- Grande peso administrativo sobre o corpo docente, em geral, e sobre a direção do Programa em particular.*
- Grande peso administrativo na gestão de alunos internacionais (vistos e alojamento) pelo pessoal administrativo*
- Dificuldade na conjugação de requisitos e organização administrativa de um curso que decorre em 3 universidades de países diferentes.*

#### 9.2.1. Weaknesses

- Large administrative burden on the faculty in general and on the Director of the Program in particular.*
- Large administrative burden in managing international students (visa and accommodation) for administrative staff*
- Difficulty in aligning requirements and administrative organization of a study cycle that runs in 3 universities from different countries.*

#### 9.2.2. Proposta de melhoria

*Reforçar a harmonização dos mecanismos de garantia de qualidade entre os três parceiros.*

#### 9.2.2. Improvement proposal

*Reinforcing the harmonization of quality assurance mechanisms among the three partners.*

#### 9.2.3. Tempo de implementação da medida

*2 anos.*

#### 9.2.3. Improvement proposal

*2 years.*

#### **9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

*Baixa.*

#### **9.2.4. Priority (High, Medium, Low)**

*Low.*

#### **9.2.5. Indicador de implementação**

*Formulário comum de avaliação.*

#### **9.2.5. Implementation marker**

*Common assessment forms.*

### **9.3 Recursos materiais e parcerias**

---

#### **9.3.1. Debilidades**

- *As dificuldades impostas pela burocracia portuguesa no que respeita à obtenção de vistos de permanência para os estudantes e todas as exigências administrativas relacionadas com a sua estadia e pagamento das bolsas europeias;*
- *A inexistência de representação diplomática portuguesa em pontos chave de procura do Mestrado.*

#### **9.3.1. Weaknesses**

- *The difficulties imposed by the Portuguese bureaucracy with regard to residence visas for students, and all administrative requirements related to their stay and to the payment of European fellowships;*
- *The lack of a Portuguese diplomatic representation in key areas of demand for this Masters.*

#### **9.3.2. Proposta de melhoria**

- *Criação de canais preferenciais de contacto com as Embaixadas Portuguesas.*

#### **9.3.2. Improvement proposal**

- *Creation of preferential contact channels with Portuguese Embassies.*

#### **9.3.3. Tempo de implementação da medida**

*2 anos.*

#### **9.3.3. Implementation time**

*2 years.*

#### **9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

*Média.*

#### **9.3.4. Priority (High, Medium, Low)**

*Medium.*

#### **9.3.5. Indicador de implementação**

*Número de contactos diretos conseguidos.*

#### **9.3.5. Implementation marker**

*Number of direct contact channels achieved.*

### **9.4. Pessoal docente e não docente**

---

#### **9.4.1. Debilidades**

- *O quadro de pessoal não docente é pequeno tendo em conta a dimensão crescente do ISEGI e em particular as necessidades administrativas do ciclo de estudos;*
- *Dificuldade de oferta de condições atrativas a potenciais professores de grande qualidade científica.*

#### **9.4.1. Weaknesses**

- *The non-teaching staff is small given the growing size of ISEGI and, in particular, given the administrative needs of the study cycle;*
- *It is difficult to offer attractive conditions for potential Faculty members with high scientific quality.*

**9.4.2. Proposta de melhoria**

- *Criar condições de centralização das ações de apoio aos estudantes do ciclo de estudos num menor número de pessoal não docente.*
- *Não existem condições orçamentais para criar condições de contratação de pessoal docente internacional para o ciclo de estudos.*

**9.4.2. Improvement proposal**

- *Create conditions for the centralization of student support for the program in fewer non-teaching staff.*
- *There are no budgetary conditions to allow for hiring international Faculty for the program.*

**9.4.3. Tempo de implementação da medida**

*3 anos.*

**9.4.3. Implementation time**

*3 years.*

**9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

*Alta.*

**9.4.4. Priority (High, Medium, Low)**

*High.*

**9.4.5. Indicador de implementação**

*Centralização das funções de apoio.*

**9.4.5. Implementation marker**

*Centralization of student support activities.*

**9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem**

---

**9.5.1. Debilidades**

- *Dificuldade em atrair estudantes sem bolsa, na medida em que o ciclo de estudos é bastante caro para os padrões portugueses;*
- *Incapacidade de reter alunos com maior potencial para o desenvolvimento de projetos de doutoramento dada a escassez de bolsas de estudo que permitam a estes estudantes permanecer em Portugal a estudar.*

**9.5.1. Weaknesses**

- *Difficulty in attracting students without fellowships, since the program is quite expensive for Portuguese standards;*
- *Inability to retain students with the greatest potential for developing projects given the shortage of doctoral scholarships that will enable these students to remain in Portugal to study.*

**9.5.2. Proposta de melhoria**

*Encontrar apoio financeiro para estudantes portugueses*

**9.5.2. Improvement proposal**

*Find financial help for Portuguese students.*

**9.5.3. Tempo de implementação da medida**

*2 anos.*

**9.5.3. Implementation time**

*2 years.*

**9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

*Média.*

**9.5.4. Priority (High, Medium, Low)**

*Medium.*

**9.5.5. Indicador de implementação**

*Número de bolsas.*

#### **9.5.5. Implementation marker**

*Number of fellowships.*

### **9.6. Processos**

---

#### **9.6.1. Debilidades**

*A necessidade de na prática se ter que acreditar o ciclo de estudos 4 vezes (uma por parceiro e uma quarta pela União europeia).*

#### **9.6.1. Weaknesses**

*The need (in practice) to accredit the program 4 times (once per partner and a fourth time by the European Union).*

#### **9.6.2. Proposta de melhoria**

*- Fazer esforços para que a atribuição da etiqueta Erasmus Mundus seja considerada como acreditação, tal como acontece em Espanha.*

*- Retirar do processo de acreditação em Portugal as partes referentes à acreditação das universidades parceiras, quando estas já estejam acreditadas*

#### **9.6.2. Improvement proposal**

*- Make efforts to ensure that the Erasmus Mundus label is regarded as accreditation, like in Spain.*

*- Remove from the accreditation process in Portugal the need to accredit partner universities when they are already accredited.*

#### **9.6.3. Tempo de implementação da medida**

*3 anos.*

#### **9.6.3. Implementation time**

*3 years.*

#### **9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

*Alta.*

#### **9.6.4. Priority (High, Medium, Low)**

*High.*

#### **9.6.5. Indicador de implementação**

*Acreditação via Erasmus Mundus.*

#### **9.6.5. Implementation marker**

*Accreditation through Erasmus Mundus.*

### **9.7. Resultados**

---

#### **9.7.1. Debilidades**

*- Existência de debilidades no foco na partilha de uma visão comum pelos docentes e investigadores que fazem parte do ciclo de estudos.*

*- Necessidade de aprofundar as parcerias científicas entre as entidades participantes no ciclo de estudo. Existe margem para uma maior colaboração ao nível da investigação e desenvolvimento entre os 3 parceiros.*

#### **9.7.1. Weaknesses**

*- Existence of weaknesses in the focus on sharing a common vision for teachers and researchers who participate in the program.*

*- Need to strengthen scientific partnerships among the entities that participate in the study cycle. There is scope for greater collaboration on research and development among the three partners.*

#### **9.7.2. Proposta de melhoria**

*Criar condições para encontros mais frequentes entre os docentes das 3 instituições, nomeadamente durante o evento geomundus, o período das defesas de tese e o dia da cerimónia de graduação.*

**9.7.2. Improvement proposal**

*Create conditions for more frequent meetings of Faculty from the 3 institutions, notably during the Geomundus event, the period of thesis defenses and the day of the graduation ceremony.*

**9.7.3. Tempo de implementação da medida**

*3 anos.*

**9.7.3. Implementation time**

*3 years.*

**9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

*Alta.*

**9.7.4. Priority (High, Medium, Low)**

*High.*

**9.7.5. Indicador de implementação**

*Número de reuniões conseguidas.*

**9.7.5. Implementation marker**

*Number of meetings achieved.*

## 10. Proposta de reestruturação curricular

### 10.1. Alterações à estrutura curricular

---

**10.1. Alterações à estrutura curricular****10.1.1. Síntese das alterações pretendidas**

*<sem resposta>*

**10.1.1. Synthesis of the intended changes**

*<no answer>*

**10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida****Mapa XI - Nova estrutura curricular pretendida****10.1.2.1. Ciclo de Estudos:**

*Tecnologias Geoespaciais*

**10.1.2.1. Study Cycle:**

*Geospatial Technologies*

**10.1.2.2. Grau:**

*Mestre*

**10.1.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)**

*<sem resposta>*

**10.1.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)**

*<no answer>*

**10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure**

Área Científica / Scientific Area (0 Items)	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
		0	0



&lt;sem resposta&gt;

**10.2. Novo plano de estudos**

---

**Mapa XII – Novo plano de estudos****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Tecnologias Geoespaciais***10.2.1. Study Cycle:***Geospatial Technologies***10.2.2. Grau:***Mestre***10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)**

&lt;sem resposta&gt;

**10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)**

&lt;no answer&gt;

**10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**

&lt;sem resposta&gt;

**10.2.4. Curricular year/semester/trimester:**

&lt;no answer&gt;

**10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units (0 Items)	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
--	--	---------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	------	-----------------------------------

&lt;sem resposta&gt;

**10.3. Fichas curriculares dos docentes**

---

**Mapa XIII****10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;sem resposta&gt;

**10.3.4. Categoria:**

&lt;sem resposta&gt;

**10.3.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

&lt;sem resposta&gt;

**10.3.6. Ficha curricular de docente:**

&lt;sem resposta&gt;

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

---

**Mapa XIV****10.4.1.1. Unidade curricular:***<sem resposta>***10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***<sem resposta>***10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>***10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***<no answer>***10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***<sem resposta>***10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***<no answer>***10.4.1.5. Conteúdos programáticos:***<sem resposta>***10.4.1.5. Syllabus:***<no answer>***10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***<sem resposta>***10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.***<no answer>***10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***<sem resposta>***10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):***<no answer>***10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.***<sem resposta>***10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.***<no answer>***10.4.1.9. Bibliografia principal:***<sem resposta>*