

# ACEF/1516/16247 — 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:**

*Ciência e Sistemas de Informação Geográfica*

**A3. Study programme:**

*Geographical Information Systems and Science*

**A4. Grau:**

*Mestre*

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

*Diário da República, 2ª série - N.º 56- 22 de Março de 2010*

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

*Análise Espacial e Geocomputação*

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

*Spatial Analysis and Geocomputation*

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

*443*

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

*481*

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

*440*

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

*95*

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

*3 semestres*

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

*3 semesters*

**A10. Número de vagas proposto:**

*40*

**A11. Condições específicas de ingresso:**

*Os candidatos ao ciclo de estudos deverão ser titulares do grau de licenciado ou equivalente nas áreas de Gestão de Informação, Geografia, Economia, Engenharia, Informática, Matemática, Arquitetura, Planeamento, Defesa e Segurança, ou em outras áreas científicas aprovadas pelo Conselho Científico da NOVA IMS.*

*Também são aceites:*

*-Titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios de Bolonha por um Estado aderente a este Processo;*

*-Titulares de um grau académico superior estrangeiro que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelo*

**Conselho Científico da NOVA IMS;**

-Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido como atestando capacidade para realização deste ciclo de estudos pelo Conselho Científico da NOVA IMS.

O processo de seleção é feito através da análise do currículo académico e profissional e de entrevista ao candidato.

**A11. Specific entry requirements:**

The applicants to the Master program should hold a relevant bachelor's degree, or equivalent, in Statistics and Information Management, Geography, Economics, Engineering, Computer Sciences, Mathematics, Architecture, Planning, Defense, Homeland Security, or in other relevant scientific fields approved by the Scientific Council of NOVA IMS.

We accept applications from those:

-Holding higher education level conferred on the 1st cycle of studies (undergraduates) under the Bologna legislation, by an adherent European country.

-Holding a foreign academic degree, approved by the Scientific Council of NOVA IMS, for achieving undergraduates' goals;

-Holding a relevant academic, professional and scientific curriculum, approved by the Scientific Council of NOVA IMS, for being able to conduct this study program.

The selection process through analysis of the professional and academic curriculum and an interview.

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

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

*Não*

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

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):

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

*<sem resposta>*

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

*Ciência e Sistemas de Informação Geográfica*

**A13.1. Study programme:**

*Geographical Information Systems and Science*

**A13.2. Grau:**

*Mestre*

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Aquisição e Representação de Informação Geográfica	ARIG	0	0

Análise Espacial e Geocomputação	AEG	0	0
Sociedade e Organizações	SO	7.5	0
Aquisição e Representação de Informação Geográfica ou Análise Espacial e Geocomputação ou Sociedade e Organizações	ARIG ou AEG ou SO	0	87.5
<b>(4 Items)</b>		<b>7.5</b>	<b>87.5</b>

## A14. Plano de estudos

### Mapa II - - 1º ano / 1º semestre

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

*Ciência e Sistemas de Informação Geográfica*

#### A14.1. Study programme:

*Geographical Information Systems and Science*

#### A14.2. Grau:

*Mestre*

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

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

*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)
Aplicações de SIG	AEG	Semestral	210	TP-8; S-3; OT-3; O-2	7.5	Optativa
Bases de Dados Espaciais	ARIG	Semestral	210	TP-8; S-3; OT-3; O-2	7.5	Optativa
Ciência e Sistemas de Informação Geográfica	SO	Semestral	210	TP-8; S-3; OT-3; O-2	7.5	Obrigatória
Ciências Cartográficas	ARIG	Semestral	210	TP-8; S-3; OT-3; O-2	7.5	Optativa
Dados Geo-espaciais, Modelos e Operações	AEG	Semestral	210	TP-8; S-3; OT-3; O-2	7.5	Optativa
Data Quality	ARIG	Semestral	98	TP-8; S-3; OT-3; O-2	3.5	Optativa
Geoestatística	AEG	Semestral	210	TP-23; S-7; OT-9	7.5	Optativa
GI Standards	ARIG	Semestral	112	TP-8; S-3; OT-3; O-2	4	Optativa
<b>(8 Items)</b>						

### Mapa II - - 1º ano / 2º semestre

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

*Ciência e Sistemas de Informação Geográfica*

#### A14.1. Study programme:

*Geographical Information Systems and Science*

#### A14.2. Grau:

*Mestre*

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

*<sem resposta>*

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

&lt;no answer&gt;

**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)
Análise Prospectiva e Planeamento	SO	Semestral	210	TP-30	7.5	Optativa
Data Mining Geoespacial	AEG	Semestral	210	T-8; S-3; OT-3; O-2	7.5	Optativa
Detecção Remota	AEG	Semestral	210	T-8; S-3; OT-3; O-2	7.5	Optativa
Geographic Databases (Advanced)	ARIG	Semestral	112	T-8; S-3; OT-3; O-2	4	Optativa
Geospatial Free Open Source Software	ARIG	Semestral	112	T-8; S-3; OT-3; O-2	4	Optativa
Modelação em Sistemas de Informação Geográfica	AEG	Semestral	210	T-8; S-3; OT-3; O-2	7.5	Optativa
Project Management	SO	Semestral	98	T-8; S-3; OT-3; O-2	3.5	Optativa
Tecnologias Internet e Web	ARIG	Semestral	210	TP-30	7.5	Optativa
Sistemas de Informação Geográfica nas Organizações	SO	Semestral	210	T-8; S-3; OT-3; O-2	7.5	Optativa

(9 Items)

**Mapa II - - 2º ano / 1º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Ciência e Sistemas de Informação Geográfica***A14.1. Study programme:***Geographical Information Systems and Science***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;no answer&gt;

**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	ARIG ou AEG ou SO	Semestral	980	S-35; OT-30; O-15	35	Optativa
Trabalho de Projecto	ARIG ou AEG ou SO	Semestral	980	S-20; OT-30; O-20	35	Optativa
Estágio Profissional	ARIG ou AEG ou SO	Semestral	980	S-10; OT-20; O-10	35	Optativa

(3 Items)

**Perguntas A15 a A16****A15. Regime de funcionamento:**

*Pós Laboral***A15.1. Se outro, especifique:**

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;no answer&gt;

**A16. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos (a(s) respetiva(s) Ficha(s) Curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa VIII)***Professor Doutor Marco Painho***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 - NA

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

NA

**A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

&lt;sem resposta&gt;

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.

&lt;sem resposta&gt;

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

---

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

NA

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

NA

**A17.4. Orientadores cooperantes**

---

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

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

&lt;sem resposta&gt;

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

---

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

&lt;sem resposta&gt;

## Pergunta A18 e A20

### A18. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

*O ciclo de estudos é ministrado nas instalações da NOVA IMS, bem como na Plataforma de e-learning da NOVA IMS onde são publicados os conteúdos e recursos alusivos ao curso.*

*The study cycle is offered via e-learning, at NOVA IMS e-learning Platform, where resources and contents are published.*

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

[A19\\_Regulamento n.º 857\\_2015.pdf](#)

### A20. Observações:

&lt;sem resposta&gt;

### A20. Observations:

&lt;no answer&gt;

## 1. Objetivos gerais do ciclo de estudos

### 1.1. Objetivos 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 contribuem para projetos reais em áreas de alta relevância social (saúde, ecologia, transporte, energia, defesa e segurança, etc).*
- Educativa: O conhecimento em IG 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: A tese orienta o aluno para a resolução de problemas transdisciplinares e intelectualmente bem fundamentados numa sociedade rica em dados.*
- Estratégico: massa crítica para competir com instituições de ensino superior internacionais*

### 1.1. Study programme'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 contribute to real projects in areas of high social relevance (ecology, health, transportation, energy, defense and national security, 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 international institutions.*

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

*Nos termos do n.º 1 do Artigo 2.º dos Estatutos da NOVA IMS, homologados pelo Despacho n.º 10587/2009 publicado em Diário da República de 23 de Abril de 2009, “A NOVA IMS 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 domínio da estatística e gestão de informação.”*

*Nos termos do n.º 2 do mesmo artigo compete à NOVA IMS “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 objetivo 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 na NOVA IMS, mas agora voltado para alunos de todo o mundo lusófono e, no caso de algumas unidades curriculares, em parceria com universidades europeias. Na área da informação geográfica a NOVA IMS 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 da NOVA IMS 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 Tecnologias Geoespaciais, o 2º Ciclo em Métodos Analíticos Avançados e o 3.º Ciclo em Gestão de Informação.*

*O ciclo de estudos em apreço está, assim, harmoniosamente integrado na oferta e competências da NOVA IMS.*

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

*Pursuant to paragraph 1 of Article 2 of the Statute of NOVA IMS, approved by Despacho 10587/2009 published in Diário da República of April 23, 2009, “NOVA IMS’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, NOVA IMS 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, in an area of great interest to society.*

*This initiative follows other study cycles in the field of geographic information at NOVA IMS, but this degree is intended for students from around the Portuguese speaking world and, in the case of some courses, offered in partnership with European universities. In the field of geographic information NOVA IMS has developed research projects as part of a network with other national and international scientific institutions.*

*In addition to this study cycle, NOVA IMS 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, Geospatial Technologies and Advanced Analytical Methods, and a 3rd Cycle degree in Information Management. The study cycle is therefore harmoniously integrated with NOVA IMS's products and competences.*

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

*No início de cada ano letivo, a Direção da NOVA IMS 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 da NOVA IMS, é realizada em cada ano letivo uma sessão de acolhimento e uma sessão solene de abertura do ano letivo.*

*Além destas sessões presenciais, os objetivos do ciclo de estudo são ainda divulgados através de:*

- *Seminário online de introdução ao ciclo de estudos, incluído metodologias de ensino, no início do ano letivo*
- *informação atualizada semestralmente e disponível na página web da Instituição de Ensino;*
- *brochura informativa (formato papel e eletrónico);*
- *divulgação feita pelos antigos alunos;*
- *presença nas redes sociais;*
- *criação e execução de cursos gratuitos – MOOC's (Massive Online Open Course)–relacionados com o ciclo de estudos.*

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

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

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

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

- *Online seminar to introduce the study cycle, including teaching methodologies, at the beginning of the year*
- *the website of NOVA IMS, with biannual updates;*
- *a brochure (paper and electronic);*
- *diffusion by former students;*
- *presence in social networks;*
- *development of free open courses – MOOC (Massive Online Open Course) – related with the study cycle.*

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

### 2.1 Organização Interna

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

*A gestão do ciclo de estudos é assegurada por um Director de curso, professor a tempo integral da NOVA IMS, que, ouvido o Conselho Científico, exerce 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.*

*Existe ainda um gestor de e-learning que providencia apoio e aconselhamento aos alunos bem como acompanhamento do seu progresso. Este gestor procura ainda apoiar os alunos de forma a adaptarem-se ao modelo e ambiente de ensino a distância. Atendendo ao facto de que se trata de um programa em regime de e-learning, o gestor de e-learning procura prevenir o abandono de alunos do ciclo de estudos. O gestor de e-learning executa na plataforma a programação de aulas síncronas, momentos de avaliação e entregas de trabalhos definida pelo Diretor de curso e pelos docentes das várias unidades curriculares.*

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

*The management of the study cycle is attributed to a Director who is a full-time Professor at NOVA IMS, 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.*

*There is also an e-learning Manager that advises students, monitors degree progress, and fulfillment of graduation requirements. This manager provides additional personal support, answer questions, and keeps the student oriented and on track in an online learning environment. Since it is an e-learning course, the e-Learning Manager needs to avoid that students abandon the program. The e-learning manager deploys in the platform the degree program including, synchronous sessions, evaluation activities, project submissions as defined by the program Director and the teachers of the different curricular units.*

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

*No Conselho Pedagógico, os representantes dos docentes e dos alunos têm uma participação ativa na identificação e resolução de problemas, e na indicação de sugestões para a monitorização e aperfeiçoamento dos processos de ensino e aprendizagem. No horário de*

*atendimento semanal, através das ferramentas de comunicação da plataforma e de e-mail, o Diretor do curso, alunos e docentes discutem os assuntos relacionados com o ciclo de estudos, participando e contribuindo para uma monitorização da qualidade e do funcionamento do curso.*

*O Diretor do curso reúne semestralmente com o corpo docente, fazendo um balanço do semestre letivo anterior, com o objetivo da melhoria continuada do ciclo de estudos. Reúne também semestralmente com representantes dos alunos na comissão de qualidade do curso, para discutir o funcionamento do ciclo de estudos e recolher sugestões de melhoria dos padrões de qualidade no ensino. O Diretor do ciclo de estudos reúne ainda via skype com os alunos com hora marcada.*

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

*In the Pedagogic Council, representatives of teachers and students have participate in problem identification and resolution and propose suggestions that contribute to the improvement of teaching and learning processes.*

*In the weekly attendance schedule of the Director of the program, students and teachers discuss matters related to the study cycle, participating and contributing to the quality of the program. Communication is ensured through the platform tools and e-mail.*

*Additionally and on a semestral basis, the program Director meets with the academic staff, making an assessment of the previous semester, having the aim of continuous improvement of the program.*

*The Director of the program also meets once per semester with student representatives in the degree quality commission to discuss and monitor the course, and gather suggestions for improvement of quality standards in teaching.*

*The program Director is also available to meet with students via skype with appointments.*

## **2.2. Garantia da Qualidade**

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

*A NOVA IMS tem uma plataforma eletrónica (NOVAIMSOnline) que suporta diversos serviços administrativos e pedagógicos, auxiliando a relação dos alunos com os docentes e os serviços do instituto.*

*A NOVA IMS 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 Diretor do curso utiliza o feedback dos alunos como forma de promover melhorias nas UCs.*

*A NOVA IMS integra o Sistema de Garantia da Qualidade do Ensino 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.*

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

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

*NOVA IMS has an electronic platform (NOVAIMSOnline) that supports pedagogical and administrative services, assisting the relationship of students with academic staff and services of the Institute.*

*NOVA IMS has an evaluation system of teachers and curricular units (UC) through semiannual surveys to the students. The results are considered in the distribution of the UCs by the academic staff and in the renewals of contracts. The Director of the course uses the feedback from students to promote improvements in the UC.*

*NOVA IMS is part of UNL's System for the Teaching Quality Assurance, in implementation since the academic year 2011/2012, which comprises the creation of a set of organisms, procedures and instruments of evaluation, management and pedagogical quality improvement that will ensure the possibility of monitoring teaching practices.*

*NOVA IMS has a Quality Certification in "Services rendered to students and support to the execution of NOVA IMS's courses" (NP EN ISO 9001:2008).*

### **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) da NOVA IMS, incluindo a representação da NOVA IMS 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 (MaGIC) e Subdiretor da NOVA IMS.*

*O Administrador da NOVA IMS, 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.*

### **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 NOVA IMS, including the representation of NOVA IMS for matters related to the SGQE of the UNL.*

*Professor Fernando Bação, President of the Pedagogic Council, President of the Research Centre (MaGIC), and NOVA IMS's Deputy Director, is the responsible for the implementation of mechanisms that can assure pedagogical and scientific quality.*

*The responsible for the implementation and maintenance of the quality system concerning the services provided to students and support to courses is the Administrator of NOVA IMS, Dr. Pedro Bernardino.*

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

*No final de cada semestre são realizados inquéritos aos alunos, anónimos e confidenciais, de avaliação dos docentes e das unidades curriculares. Os resultados da avaliação 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 unidades curriculares, passando pelos ciclos de estudos, até à unidade orgânica. A Comissão de Ciclo (Diretor do curso, um professor de cada área de especialização e dois alunos) elabora o relatório anual e o de autoavaliação trienal.*

*Numa perspetiva de melhoria contínua, no início de cada semestre o Diretor de curso reúne com o corpo docente no sentido de rever os procedimentos académicos, alinhar práticas de docência e definir padrões de atuação.*



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

*Surveys are distributed to the students each semester aiming to evaluate the academic staff and the curricular units (UC). The results of this evaluation are considered in the annual distribution of UC by the teaching staff.*

*The System for the Teaching Quality Assurance is based on the preparation of reports of progressively wider scope, from the UC level and the study cycle until the NOVA IMS level. The Cycle Commission (Director of the course, 2 professors and 2 students) develops an annual report and the final self-assessment report.*

*Aiming for continuous improvement, the course Director meets with faculty at the beginning of each academic year to revise the academic procedures, align teaching practices and set standards of performance.*

**2.2.4. Link facultativo para o Manual da Qualidade**

[http://issuu.com/universidadenova/docs/quality\\_framework\\_en?e=3876907/2119172](http://issuu.com/universidadenova/docs/quality_framework_en?e=3876907/2119172)

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

*O Conselho Científico e o Diretor do ciclo de estudos reúnem, no final de cada semestre, para analisar os resultados das avaliações dos docentes e das unidades curriculares realizadas pelos alunos. Nesta ocasião, o desempenho dos alunos é igualmente alvo de discussão. São ainda alvo de análise e decisão os assuntos que tenham sido identificados nas reuniões do Diretor do ciclo de estudos com os docentes e com os alunos. Em consequência desta análise, e na procura da melhoria continuada do ciclo de estudos, poderão surgir ajustamentos na distribuição do serviço docente, nos conteúdos e no funcionamento das unidades curriculares.*

*Desde o ano letivo 2012/13, o Sistema de Garantia da Qualidade do Ensino (cf. questões anteriores) está 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.*

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

*The Scientific Council and the Director of the study cycle meet, at the end of each semester, to analyze the results of the evaluations made by students of the academic staff and of the curricular units. On this occasion, students' performance is also subject to discussion. Other relevant issues that have been identified in the meetings of the Director of the study cycle with academic staff and students are subject to examination and decision as well. As a result of this analysis, and seeking the continued improvement of the course, there may be adjustments in the distribution of the academic service, in the contents and in the functioning of the curricular units.*

*Since academic year 2012/13, the System for the Teaching Quality Assurance (see previous questions) is fully operational, contributing decisively to promote discussion and use of evaluation results of the study cycle in defining actions for improvement.*

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

*A NOVA IMS, através do ciclo de estudos, integra desde o ano 2001 a UNIGIS International Association (<http://www.unigis.net>). A UNIGIS é a mais destacada iniciativa global no ensino de programas de mestrado em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica dedicada a aumentar as competências em Sistemas de Informação Geográfica.*

*No âmbito da UNIGIS os alunos do têm acesso ao certificado European Master in GI Science que é atribuído aos alunos que frequentem 12 ECTS em língua inglesa, frequentem a UC EuroGIS oferecida pela Universidade de Salzburgo, redijam a sua dissertação em língua inglesa e tenham uma experiência de aprendizagem internacional de pelo menos 2 ECTS. Os alunos que redijam a sua tese em língua inglesa têm acesso ao UNIGIS Excellence Award Prize atribuído anualmente à melhor tese de entre todos os membros UNIGIS.*

*A NOVA IMS tem em curso um pedido de acreditação com a United States Geospatial Intelligence Foundation (USGIF - <http://usgif.org/education/accreditation>).*

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

*NOVA IMS is a member, since 2001, of the UNIGIS International Association (<http://www.unigis.net>), the world's premier distance education initiative offering masters programs in Geographic Information Science and Systems. As a global higher education network, UNIGIS is dedicated to enhance the competence of GIS professionals. Under the UNIGIS system, students have access to European Master in GIScience certificate given to students that enroll in 12 ECTS taught in English, enroll in the EuroGI course offered by the University of Salzburg, write their dissertation in English and have an international learning experience of at least 2 ECTS. The students who write their dissertations in English also have access to the UNIGIS Excellence Award Prize given yearly to the best dissertation among all UNIGIS members.*

*NOVA IMS has submitted a request (under evaluation) for accreditation to the United States Geospatial Intelligence Foundation (USGIF - <http://usgif.org/education/accreditation>).*

**3. Recursos Materiais e Parcerias****3.1 Recursos materiais****3.1.1 Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços letivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.).****Mapa VI. Instalações físicas / Mapa VI. Facilities**

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
Salas de aula	238
Laboratórios de informática (salas de aula)	239
Anfiteatros	315
Sala Erasmus Mundus	34
Laboratórios de projectos	83
Biblioteca	165
Órgãos de Gestão (Director, Administrador, Secretariado)	46
Gabinetes de docentes	200

Serviços (Académicos, Informática, Financeiros, Recursos Humanos, Economato)	131
Salas de Estudo	55
Sala de refeições	14
Sala de descanso	53
Associação de estudantes: 6 salas, das quais 1 para alunos de Doutoramento	59
Associação de Estudantes: sala de estudo, disponível 24 horas por dia	80
Bares/Restaurantes	142

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

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

Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
Desktop's (Conjunto Computador + Monitor + Rato + Teclado)	222
Computadores Portáteis	102
Servidores	12
Projectores	10
Switch's	13
Switch de Fibra	2
Storage (SAN+NAS) com 15 discos de 300GB	1
Impressoras	25
Redes sem fios	2
Impressões multifunções (impressora+fotocopiadora+scanner)	4

## 3.2 Parcerias

### 3.2.1 Parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

*Para além da associação UNIGIS, mencionada em 2.2, a NOVA IMS oferece vários mestrados internacionais, como sejam o Master in Science in Geospatial Technologies (Erasmus Mundus), o European Master of Science in Information Systems Management (Double Degree) e o European Master in GI Science, colocando à disposição dos alunos a possibilidade de frequentarem um leque mais vasto de unidades curriculares optativas, para além daquelas disponibilizadas no âmbito do próprio ciclo de estudos.*

*Por último, a NOVA IMS é também parceira e membro fundador do AGILE (Association of Geographic Information Laboratories for Europe), cujo propósito é o de promover o ensino e investigação académica no domínio dos Sistemas de Informação Geográfica ao nível europeu, bem como estimular e promover o desenvolvimento de redes entre Laboratórios.*

*O ciclo de estudos conta ainda com participação de docentes das Universidades de Munique, Münster, Viena e New Brunswick.*

### 3.2.1 International partnerships within the study programme.

*Besides UNIGIS membership, referred in 2.2, NOVA IMS offers several international masters such as the Master in Science in Geospatial Technologies (Erasmus Mundus), the European Master of Science in Information Systems Management (Double Degree) and the European Master in GI Science, allowing the students the possibility of attending a wider range of optional UC's, besides those already offered in the course.*

*Lastly, NOVA IMS is also a partner and founding member of the Association of Geographic Information Laboratories for Europe (AGILE) which aims to promote academic teaching and research on GIS at the European level and to stimulate and support networking activities between member laboratories.*

*The study program also has participation from teachers from the universities of Munich, Münster, Vienna and New Brunswick.*

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

*Possibilidade dos alunos deste ciclo de estudos frequentarem unidades curriculares dos restantes programas de 2º ciclo oferecidos pela NOVA IMS (Mestrado em Gestão de Informação, European Master of Science in Information Systems Management, Master of Science in Geospatial Technologies - Erasmus Mundus)*

*O plano de estudos permite, ainda, a inscrição dos alunos em disciplinas opcionais no restante sistema universitário, com particular ênfase nas Unidades Orgânicas da Universidade Nova de Lisboa (UNL).*

*Alguns dos docentes do ciclo de estudos estão associados a outras instituições de ensino superior nacionais nomeadamente, FCSH da UNL, Universidades de Évora e Minho e Instituto Politécnico de Leiria.*

*A NOVA IMS promove uma estreita ligação com o mundo empresarial. Em particular, a ADISEGI (Associação para o Desenvolvimento do ISEGI) identifica, junto dos seus parceiros empresariais bem e outras organizações, problemas de carácter aplicado que possam originar projetos de investigação.*

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

*Students from this study cycle have the possibility to attend UC's from the remaining programs of the 2nd cycle offered by NOVA IMS (Master of Information Management, European Master of Science in Information Systems Management, Master of Science in Geospatial Technologies - Erasmus Mundus).*

*The syllabus also allows the enrollment of students in optional courses in the university system, with particular emphasis on the organic units from Universidade Nova de Lisboa (UNL).*

*Some teachers from the study cycle are associated with other national higher education institutions (namely, FCSH from UNL and Universities of Évora and Minho and Instituto Politécnico de Leiria).*

*NOVA IMS promotes a close connection with the business world. Particularly, ADISEGI (Association for the Development of ISEG) identifies with its corporate partners, as well as other organizations with which NOVA IMS maintains institutional relationships, problems that may lead to research projects.*

### 3.2.3 Colaborações intrainstitucionais com outros ciclos de estudos.

*A NOVA IMS, através da UNIGIS, pode oferecer Unidades Curriculares, de outros ciclos de estudo parceiros, nomeadamente os oferecidos pela Universidade de Salzburgo e Universidade Livre de Amsterdão.*

### 3.2.3 Intrainstitutional collaborations with other study programmes.

*NOVA IMS, through UNIGIS, can offer courses, from partner programs, namely the ones from the University of Salzburg and the Free University of Amsterdam.*

## 4. Pessoal Docente e Não Docente

### 4.1. Pessoal Docente

---

#### 4.1.1. Fichas curriculares

##### 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 - 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 - Tiago André Gonçalves Félix de Oliveira

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

*Tiago André Gonçalves Félix de Oliveira*

**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 - Md. Imran Hossein

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Md. Imran Hossein*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**  
*University of the Bundeswehr Munich*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**  
*Institute for Applied Computer Science*

**4.1.1.4. Categoria:**  
*Assistente convidado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**  
*10*

**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 - Rui Pedro Julião

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Rui Pedro Julião*

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

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

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar convidado ou equivalente*

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

10

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Emmanuel Stefanakis****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Emmanuel Stefanakis*

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

*University of New Brunswick, Canada*

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

*Department of Geodesy and Geomatics Engineering*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado convidado ou equivalente*

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

10

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Luísa Maria da Silva Gonçalves****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Luísa Maria da Silva Gonçalves*

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

*Instituto Politécnico de Leiria*

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

*Escola Superior de Tecnologia e Gestão*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Adjunto ou equivalente*

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

10

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Wolfgang Peter Reinhardt****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Wolfgang Peter Reinhardt*

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

*Universität der Bundeswehr München*

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

*Fakultät für Informatik*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Catedrático convidado ou equivalente*

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

10

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Mário Sílvio Rochinha de Andrade Caetano****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Mário Sílvio Rochinha de Andrade Caetano***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;sem resposta&gt;

**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 - Miguel André Fouto Pinho de Oliveira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Miguel André Fouto Pinho de Oliveira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.1.4. Categoria:***Assistente convidado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

10

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Nuno Alexandre Gouveia de Sousa Neves****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Nuno Alexandre Gouveia de Sousa Neves***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Évora***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar convidado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

10

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

**Mapa VIII - Fernando José Ferreira Lucas Bação****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Fernando José Ferreira Lucas Bação*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Miguel de Castro Simões Ferreira Neto****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Miguel de Castro Simões Ferreira Neto*

**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 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 - Christopher Brox****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Christopher Brox*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**  
*University of Münster, Germany*

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

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

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**  
*10*

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

#### Mapa VIII - Andrew U. Frank

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Andrew U. Frank*

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

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**  
*Institute for Geoinformation and Cartography*

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

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**  
*10*

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

#### Mapa VIII - Jorge Gustavo Rocha

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Jorge Gustavo Rocha*

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

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**  
*Escola de Engenharia-Departamento de Informática*

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

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**  
*10*

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

#### 4.1.2 Mapa IX - Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

##### 4.1.2. Mapa IX - Equipa docente do ciclo de estudos / Map IX - Study programme's teaching staff

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Marco Octávio Trindade Painho	Doutor	Geography	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Ana Cristina Marinho da Costa	Doutor	Engineering Sciences	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Tiago André Gonçalves Félix de Oliveira	Doutor	Information Management	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Md. Imran Hossein	Mestre	Photogrammetry and Geoinformatics	10	<a href="#">Ficha submetida</a>



Pedro da Costa Brito Cabral	Doutor	Matemáticas e Aplicações às Ciências Sociais	100	Ficha submetida
Rui Pedro Julião	Doutor	Geografia e Planeamento Regional	10	Ficha submetida
Emmanuel Stefanakis	Doutor	Geomatics/GeoInformatics	10	Ficha submetida
Luísa Maria da Silva Gonçalves	Doutor	Urbanismo, Ordenamento do Território e Transportes	10	Ficha submetida
Wolfgang Peter Reinhardt	Doutor	Civil Engineering	10	Ficha submetida
Mário Sílvio Rochinha de Andrade Caetano	Doutor	Engenharia Florestal	30	Ficha submetida
Miguel André Fouto Pinho de Oliveira	Mestre	Ciência e Sistemas de Informação Geográfica	10	Ficha submetida
Nuno Alexandre Gouveia de Sousa Neves	Doutor	Geografia	10	Ficha submetida
Fernando José Ferreira Lucas Bação	Doutor	Information Management	100	Ficha submetida
Miguel de Castro Simões Ferreira Neto	Doutor	Agronomic Engineering	100	Ficha submetida
Roberto André Pereira Henriques	Doutor	Gestão de Informação	100	Ficha submetida
Christopher Brox	Doutor	Geoinformatics	10	Ficha submetida
Andrew U. Frank	Doutor	Engineering	10	Ficha submetida
Jorge Gustavo Rocha	Doutor	Computer Science	10	Ficha submetida
			<b>830</b>	

<sem resposta>

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

##### 4.1.3.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

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

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem* / Percentage*
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	7	

##### 4.1.3.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

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

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	8.1	

##### 4.1.3.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

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

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	8.1	
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	0.2	

##### 4.1.3.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

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

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	7	
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	2	

#### Perguntas 4.1.4. e 4.1.5

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

*O Conselho Científico é responsável pela afectação dos elementos do corpo docente da NOVA IMS 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 da NOVA IMS, 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 actividades 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, a NOVA IMS disponibiliza um plafond anual de 1.300€ por docente, para participação em conferências científicas. Existe ainda um fundo de apoio à investigação para financiar actividades necessárias ao seu desenvolvimento. Adicionalmente, são oferecidos cursos periódicos de formação pedagógica aos docentes.*

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

*The Scientific Council is responsible for the assignment of NOVA IMS's Faculty teachers to the various curricular units of the study cycle. In carrying out this task, curricula and the interests of PhD teachers are analyzed in order to ensure the suitability of their profile to the courses taught.*

*The qualifications and skills of teachers are evaluated according to the criteria laid down in the Regulation of Teachers Performance Assessment of NOVA IMS, being decisive in the weighting used for career progression.*

*At the end of each semester, students evaluate the content of courses concerning various aspects, including its contribution to the acquisition of new skills for a better understanding of the phenomena analyzed and the goals associated with the curriculum. This review focuses on the performance of teachers, particularly on their ability to present the content and stimulate students' interest. As part of the activities of the Scientific Council, the result of this evaluation is analyzed, allowing strategies to promote continuous improvement of the courses.*

*To ensure the continuous upgrading of teachers, NOVA IMS provides an annual ceiling of € 1,300 per teacher for participation in scientific conferences. There is also a fund to support research activities that need financing.*

*Additionally, courses are offered for periodically training teachers in their pedagogical activities.*

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

[https://dl.dropboxusercontent.com/u/3456562/Regulamento%20n.%C2%BA%20478\\_2011\\_Av%20desempenho%20docentes%20NOVAIMS.pdf](https://dl.dropboxusercontent.com/u/3456562/Regulamento%20n.%C2%BA%20478_2011_Av%20desempenho%20docentes%20NOVAIMS.pdf)

## 4.2. Pessoal Não Docente

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

*O pessoal não docente da NOVA IMS traduz-se num corpo de 27 pessoas a tempo integral e 1 pessoa a tempo parcial.*

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

*The non-teaching staff of NOVA IMS translates into a body of 27 full time people and 1 part-time person.*

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

*Das 28 pessoas que constituem o corpo não docente da NOVA IMS, 19 são detentoras do grau de licenciatura (67,86%), 8 são detentoras do 12.º ano de escolaridade (28,57%), e 1 é detentora do 9.º ano de escolaridade (3,57%).*

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

*Of the 28 people who constitute NOVA IMS' non-academic staff, 19 possess a Graduation Degree (67.86%), 8 completed the 12th year of Secondary school (28.57%), and 1 completed the 9th grade (3.57%).*

#### 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 da NOVA IMS 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 NOVA IMS 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 2015 contemplou a frequência de ações de formação para um universo de 9 trabalhadores, num total de 334 horas de formação:*

*Microsoft PowerPoint 2010;*

*Inglês;*

*Consulta e Utilização de Informação Estatística Europeia - Portal do Eurostat (RIIBES);*

*Jornadas FCCN - Fundação para a Computação Científica Nacional;*

*COAR-SPARC 2015 – Connecting Research Results, Bridging Communities, Opening Scholarship;*

*12.º Congresso BAD;*

*Orçamento do Estado 2015;*

*SNC-AP - O Sistema de Normalização Contabilístico Público;*

*SNC-AP - Gestão e Auditoria Pública;*

*Contratação Pública e Organização e Processo do Tribunal de Contas – Visto Prévio;*

*Contratação Pública;*

*Saber Responder a Queixas e Reclamações;*

O Sistema de Normalização Contabilística (SNC);  
 Aplicação do Plano Oficial de Contabilidade Pública;  
 Workshop de Formação Dedicado a Instalação IdP (Identity Provider).

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

The training plan for the year of 2015 promoted training actions to a universe of 9 employees, and a total of 334 hours of training, as listed:  
 Microsoft PowerPoint 2010;  
 English;  
 Query and Use of European Statistical Information - Eurostat Portal;  
 FNCS Conferences – Foundation for National Scientific Computation;  
 COAR-SPARC 2015 – Connecting Research Results, Bridging Communities, Opening Scholarship;  
 12th National Congress of Librarians, Archivists and Documentalists;  
 2015 State Budget;  
 ASS-PS – Public Sector Accounting Standards System;  
 ASS-PS - Management and Public Audit;  
 Public Procurement and the Organization and Process of the Court of Auditors – Prior Approval;  
 Public Procurement;  
 Know How to Respond to Claims and Complaints;  
 Accounting Standards System (ASS);  
 Application of the Official Public Accounting Plan;  
 Training Workshop Dedicated to the Installation of the Shibboleth Identity Provider (IdP).

## 5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem

### 5.1. Caracterização dos estudantes

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

##### 5.1.1.1. Por Género

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

Género / Gender	%
Masculino / Male	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	6
24-27 anos / 24-27 years	17
28 e mais anos / 28 years and more	77

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

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

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular do 2º ciclo	24
2º ano curricular do 2º ciclo	23
	47

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

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

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	40	40	40

N.º candidatos 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase candidates	53	43	45
Nota mínima do último colocado na 1ª fase / Minimum entrance mark of last accepted candidate in 1st fase	0	0	0
N.º matriculados 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase enrolments	23	32	24
N.º total matriculados / Total no. enrolled students	23	32	24

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

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

NA

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

NA

## 5.2. Ambientes de Ensino/Aprendizagem

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

*Ao longo de cada semestre o Diretor do ciclo de estudos esclarece as diversas dúvidas que vão surgindo, quer por telefone e por e-mail, quer no horário de atendimento estabelecido, para que os alunos recebam a informação necessária em tempo útil.*

*No início do ano letivo, todos os alunos são informados sobre a possibilidade de frequentarem unidades curriculares optativas no âmbito dos programas de mobilidade interna e externa.*

*O Diretor do Ciclo de Estudos bem como o Gestor de e-learning também estão disponíveis por chat (Blackboard IM)*

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

*Along each semester the Director of the study cycle clarifies the various questions that arise, both by phone and by e-mail, or in the attendance schedule established, so that students receive the necessary information in due time.*

*At the beginning of the school year all students are informed about the possibility to attend optional curricular units in the programs of internal and external mobility.*

*The Director of the study cycle as well as the e-learning manager are also available through chat (Blackboard IM).*

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

*A integração de alunos de elearning é efetuada sobretudo através da plataforma e de meios de comunicação síncrona (chat) e assíncrona (email) na qual o gestor de elearning desempenha um papel fundamental.*

*No entanto os alunos de elearning têm acesso normal às instalações da NOVA IMS e às suas atividades.*

*No início de cada ano letivo realiza-se uma receção aos alunos, com a direção da NOVA IMS e o Diretor do ciclo de estudos.*

*A NOVA IMS tem uma plataforma eletrónica (NOVAIMSONline) que suporta diversos serviços administrativos e pedagógicos, auxiliando a relação dos alunos com os docentes e os serviços da escola.*

*As redes sociais, como o facebook (<https://www.facebook.com/NOVAIMS>), ou o portal dos antigos alunos (NOVA IMS connect; <http://www.novaims.unl.pt/PortalSocial>), desempenham também um papel na integração dos estudantes.*

*A Associação de Estudantes da NOVA IMS (NOVA IMS SU) promove atividades diversas para os sócios, em estreita colaboração com a NOVA IMS.*

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

*The integration of elearning students is guaranteed mainly by the platform and synchronous solutions (chat) and asynchronous (email) in which the elearning manager plays an important role.*

*However, the elearning students also have regular access to NOVA IMS installations and its activities.*

*At the beginning of each academic year, a reception to the students is held, with the Board of NOVA IMS and the Director of the study cycle.*

*NOVA IMS has an electronic platform (NOVA IMSONline) that supports several pedagogical and administrative services, assisting the relationship of students with academic staff and the services of the Institute.*

*Social networks, such as facebook (NOVAIMS page) or the alumni portal (ISEGI connect; <http://www.novaims.unl.pt/PortalSocial>), are also important for the integration of students in the academic community.*

*The Students' Union of NOVA IMS promotes educational, pedagogical, cultural and sports activities for its members.*

### 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, available to all students of the Institute, about employment opportunities and other possibilities of financing.*

### 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.*

#### **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 results of the assessment made by the students are analyzed, allowing the definition of strategies to promote continuous improvement of the study cycle.*

*After the assessment 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 also intended to support the policy of hiring academic staff for the study cycle.*

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

*O plano de estudos prevê a possibilidade de frequência de unidades curriculares optativas, as quais podem ser realizadas no âmbito dos programas de mobilidade interna (noutros ciclos de estudo oferecidos pela NOVA IMS, ou no restante sistema universitário, com particular ênfase nas Unidades Orgânicas da Universidade Nova de Lisboa) e externa (por exemplo, através do Programa Erasmus). Para além da obtenção de ECTS através da frequência de unidades curriculares, os alunos poderão fazê-lo também através de frequência de escolas de Verão e mini cursos, que contribuam para o desenvolvimento das suas competências. Os ECTS obtidos no âmbito da mobilidade são creditados no plano de estudos do aluno com base na apreciação pelo Diretor do curso.*

*Ainda no sentido de promover a mobilidade, incluindo o reconhecimento mútuo de créditos, a NOVA IMS estabelece parcerias com diversas instituições de ensino superior, fomentando assim a partilha de conhecimentos nas áreas de interesse de cada aluno.*

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

*The syllabus foresees the possibility of attending optional curricular units in programs of internal (on other study cycles offered by NOVA IMS or in the university system, with particular emphasis in the Organic Units of Universidade Nova de Lisboa) or external mobility (e.g., through the Erasmus program). Students may also obtain ECTS by attending summer schools and short courses, which contribute to the development of their skills and knowledge. The ECTS obtained in mobility programs shall be credited in the study plan based on the appreciation made by the Director of the study cycle.*

*Also in order to promote mobility and the mutual recognition of credits, NOVA IMS establishes partnerships with different institutions of higher education, thus promoting the sharing of knowledge in the areas of interest of each student.*

## **6. Processos**

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

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

*O Ciclo de Estudos conducente ao grau de mestre em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica visa proporcionar aos alunos um ensino abrangente nos domínios teórico e prático 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 programme, and measurement of its degree of fulfillment.**

*The study cycle leading to the degree of Geographic Information Systems and Science 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. Periodicidade da revisão curricular e forma de assegurar a atualização científica e de métodos de trabalho.

*O Diretor do ciclo de estudos avalia anualmente a relevância da estrutura curricular, tendo em conta o feedback dos alunos e docentes, das empresas com as quais colabora de forma regular e o perfil de competências procurado no mercado de trabalho. Esta avaliação é sujeita à avaliação dos Conselhos Científico e Pedagógico do Instituto, que emitem parecer sobre a relevância de eventuais propostas de alteração que poderão conduzir a revisão curricular.*

*De três em três anos é realizada uma revisão mais aprofundada e eventual atualização dos conteúdos programáticos.*

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

*The Director of the study cycle annually assesses the relevance of the curriculum, taking into account feedbacks from students and the Faculty, the companies with which NOVA IMS collaborates on a regular basis and the profile of skills sought in the labor market. This assessment is subject to review by the Scientific and Pedagogical Boards of the Institute, which give an opinion on the relevance of any proposed changes that may lead to curriculum revision.*

*Every three years a more thorough review is performed which may lead to possible updating of the syllabus.*

## 6.2. Organização das Unidades Curriculares

---

### 6.2.1. Ficha das unidades curriculares

#### Mapa X - Ciência e Sistemas de Informação Geográfica / Geographic Information Systems & Science

##### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Ciência e Sistemas de Informação Geográfica / Geographic Information Systems & Science*

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

*Marco Octávio Trindade Painho - 2 h/semana/week*

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

*N/A*

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

*Os principais objetivos de aprendizagem (OA) da unidade curricular são:*

*OA 1-Fornecer uma ampla descrição do âmbito e natureza do campo de estudo da Ciência da Informação Geográfica.*

*OA 2-Definir a natureza dos SIG e dos componentes chave da área de estudo da Ciência & SIG.*

*OA 3-Estabelecer as relações entre a tecnologia, dados, métodos e organizações no uso de Sistemas de Informação Geográfica.*

*OA 4- Apresentar os principais eixos problemáticos associados ao uso de SIG.*

*OA 5-Identificar as principais questões relacionadas com o desenho, criação e funcionamento de SIG.*

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

*The main Learning outcomes (LO) of this curricular unit are:*

*LO 1- Provide a wide description of the scope and nature of Geographic Information Science.*

*LO 2-Define the nature of Geographic Information Systems and the key components of the study area of Geogrphic Information Systems and Science*

*LO 3-Establish the relationships between technology, data, methods and organizations in the use of Geographic Information Systems.*

*LO 4- Present the main problems associated with the use of Geographic Information Systems*

*LO 5-Identify the main questions related to the design, creation and working of Goegrphic Information Systems*

##### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*UA 1- DEFINIÇÃO DO CAMPO DA CIÊNCIA E SIG*

*O que é a Ciência da Informação Geográfica?*

*A natureza dos SIG – diferentes visões*  
*Os principais domínios do conhecimento ligados à Ciência e SIG*  
**UA 2. ORIGEM E EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA**  
*Breve História dos SIG*  
*Principais avanços na Ciência e Tecnologias de Informação Geográfica*  
*Os SIG em Portugal.*  
**UA 3- COMPONENTES DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA**  
*Ontologia e representação*  
*Computação*  
*Conhecimento*  
*Aplicações, instituições e sociedade*  
*Temas de investigação transversais (escala e tempo)*  
**UA 4- ESPAÇO GEOGRÁFICO E PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO ESPACIAL**  
*Categorias cognitivas como problemas centrais.*  
*Modelação Conceptual versus Investigação empírica*  
*Conhecimento Espacial e Interação Homem-Computador no contexto dos SIG*  
**UA 5 - FUNDAMENTOS DA REPRESENTAÇÃO ESPACIAL EM SIG**  
*A natureza e o valor da informação geográfica*  
*Diferentes perspetivas na representação dos fenómenos geográficos*  
*Tipos de dados*  
*Estruturas de dados*  
*Relações espaciais*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

**LU1-DEFINITION OF THE GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS AND SCIENCE FIELD**  
*What is Geographic Information Science?*  
*The nature of GIS - different visions.*  
*The main knowledge domain related to Geographic Information Systems and Science.*  
**LU2-ORIGIN AND EVOLUTION OF GIS**  
*Brief history of GIS*  
*Main advancements in the Geographic Information Science and Technologies GIS in Portugal.*  
**LU3-COMPONENTS OF GEOGRAPHIC INFORMATION SCIENCE**  
*Ontology and representation*  
*Computation*  
*Knowledge*  
*Applications, institutions and society*  
*Crosscutting research themes: scale and time*  
**LU4-GEOGRAPHIC SPACE AND PRODUCTION OF GEOGRAPHIC KNOWLEDGE**  
*Cognitive categories as central problems*  
*Conceptual modelling versus empiric research*  
*Spatial Knowledge and human-computer interaction in the context of GIS.*  
**LU5-FUNDAMENTALS OF SPATIAL REPRESENTATION IN GIS**  
*The nature and value of geographic information*  
*Different perspectives in the representation of geographic phenomena*  
*Data types*  
*Data structures*  
*Spatial relations*

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

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

- OA 1 são cobertos na UA1
- OA 2 são cobertos na UA2
- OA 3 são cobertos na UA3
- OA 4 são cobertos na UA4
- OA 5 são cobertos na UA5.

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

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

- LO 1 are addressed in LU1
- LO 2 are addressed in the LU2
- LO 3 are addressed in LU3
- LO 4 are addressed in LU4
- LO 5 are addressed in LU5.

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

*Componente E-Learning:*

*Ferramentas síncronas - Sessões síncronas - Professor/Turma; Sessões de videoconferência -Professor/Aluno; Testes de auto-avaliação; Exame Final.*

*Ferramentas assíncronas – Fórum de discussão. Acesso a conteúdos da Plataforma.*

*Componente presencial (que poderá ser substituído por videoconferência):*

*Apresentação e discussão do Projecto Final*

*Métodos de avaliação:*

- *Elaboração de um trabalho teórico sobre um tema à escolha (80%)*
- *Final Exame (20%)*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):***E-learning component:*

*Synchronous tools - synchronous sessions - Instructor / Class; Video conference - Instructor / Student; self-evaluation; Final exam*  
*Assynchronous tools - discussion forum. access to platform resources.*

*Contact component:*

*Presentation and discussion of a final project*

*Evaluation methods:*

*Theoretical paper on a chosen topic (80%)*

*Final exam (20%)*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos 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 de progressão individual permite a avaliação OA de aprendizagem elencados, tendo em consideração que os conteúdos abordados em cada um dos 5 testes correspondem às respetivas UA.*

*O teste final abordará a totalidade dos conteúdos das UA.*

*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 self-assessment test allows evaluating the LO listed, considering that the contents of each of the five tests correspond to their LU*

*The final test addresses all the LU contents.*

*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 de consulta/existência obrigatória:**

*Longley, PA, MF Goodchild, DJ Maguire, and DW Rhind, 2010, Geographic Information Systems and Science. New York: John Wiley & Sons, 3rd Edition.*

*Apontamentos disponibilizados na intranet do NOVA IMS. / GIS lectures in ISEGI's Intranet.*

**Mapa X - Introduction to Geostatistics****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Introduction to Geostatistics*

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

*Ana Cristina Costa - 2 h/semana/week*

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

*N/A*

**6.2.1.4. Objetivos 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 objetivos de aprendizagem 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 learning 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):

*Esta unidade curricular é lecionada através da plataforma de e-learning usando ferramentas síncronas (aulas de videoconferência com o professor) e ferramentas assíncronas (fórum, e-mail, materiais de aprendizagem disponíveis na plataforma de e-learning). Haverá uma sessão síncrona no final de cada UA, correspondente a uma aula de duas horas em linha com o professor, a qual será dedicada aos conteúdos de cada UA e à resolução de um exercício prático.*

*Métodos de avaliação:*

*Os seguintes elementos de avaliação são ambos obrigatórios para aprovação na UC:*

1. *Exame (25% da nota final com nota mínima de 8 valores) resolvido na plataforma de e-learning.*
2. *Relatório em Inglês ou Português com as respostas aos exercícios propostos (75% da nota final). O relatório deve ser desenvolvido individualmente e entregue até a meia-noite do dia indicado no calendário do curso. Existe uma penalização de 0,5 valores por cada dia de atraso (escala: 0-20 valores).*

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

*Teaching methods:*

*This curricular unit is lectured through the e-learning platform using synchronous tools (videoconference classes with the teacher) and asynchronous tools (forum, email, learning materials available in the e-learning platform). There will be a synchronous session at the end of each LU. This corresponds to a 2-hour online class with the teacher, which will be dedicated to the content of each LU and to the solving of a practical exercise.*

*Evaluation methods:*

*The following evaluation elements are both mandatory to pass the course:*

1. *Exam (25% of final grade with a minimum grade of 8 points) done in the e-learning platform.*
2. *Students must write a report in English or Portuguese with the answers to the proposed exercises (75% of final grade). The report must be developed individually, and delivered until midnight of the day indicated in the course schedule. There is a penalty of 0.5 points for each day of delay (scale: 0-20 points).*

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

*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 de consulta/existência obrigatória:**

*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.  
Tutorials, e-books and other material provided by the teacher through the e-learning platform.*

**Mapa X - Análise Prospetiva e Planeamento / Prospective Analysis and Planning****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Análise Prospetiva e Planeamento / Prospective Analysis and Planning*

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

*Tiago André Gonçalves Félix de Oliveira - 2 h/semana/week*

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

*N/A*

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

*Esta Unidade Curricular tem como objetivos:*

*OA 1-Adquirir competências ao nível do conhecimento sobre as novas realidades demográficas e ambientais que emergem numa sociedade global, marcada pelo risco.*

*OA 2-Dar a conhecer as metodologias de análise prospetiva e respectivas vantagens de aplicação na construção de cenários, ligando-os com as questões do desenvolvimento regional e do planeamento.*

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

*This course has the following objectives:*

*LO 1-Acquire skills in the knowledge of the new demographic and environmental realities that emerge in a global society, marked by risk.*

*LO 2-Makes known the methods of prospective analysis and their application advantages in the construction of scenarios, linking them with the issues of regional development and planning.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*UA 1 -Um Mundo a diferentes velocidades. Do passado aos cenários de futuro*

*UA 2-Análise Prospetiva*

*UA 3-Das Projecções Demográficas ao Planeamento*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*LU 1-A World at different speeds. From past to future scenarios*  
*LU 2-Prospective Analysis*  
*LU 3-Demographic Projections to Planning*

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

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

*OA 1 é coberto pela UA 1*  
*OA 2 é coberto pela UA 2 e UA 3*

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

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

*LO 1 is addressed in LU 1*  
*LO 2 is addressed in LU 2 and LU 3*

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

*A avaliação consiste num trabalho individual, de aplicação a uma NUT III da matéria leccionada. Para aprovação no seminário é necessária a classificação final mínima de 9.5 valores.*

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

*The assessment consists of a single work, application to a NUT III of the subjects taught. For approval in the seminar is required a minimum final grade of 9.5.*

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

*A apresentação de conceitos teóricos, abordagens e metodologias, seguida de debates na aula proporcionará aos alunos os conhecimentos, competências e capacidades indicadas como objectivos de aprendizagem (OA).*

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

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

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- VINUESA, J.; ZAMORA, F. et alii, *Demografía, Análisis y Proyecciones. Colección Espacios y Sociedades, nº 9, Editorial Sintesis, Madrid, 1994*
- CASELLI, Graziella et alii, *Démographie: analyse et synthèse. Histoire du peuplement et prévisions, INED, Paris, 2004*
- MAGALHÃES, Maria da Graça, "Projeções da População Residente, Portugal 2000-2050 – Que tendências de Base para a construção de hipóteses?", in *Revista de Estudos Demográficos, nº34, INE, Lisboa, 2004, pp.51-57.*
- PERESTRELO, Margarida; CASTRO CALDAS, José Maria (2000): *Instrumentos de análise para utilização no método dos cenários. II - Estratégia de actores, Working Paper, Dinâmia, Lisboa.*
- DE JONG, A., *Latest National Fertility Forecasts i*

**Mapa X - Project Management****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Project Management*

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

*Christopher Brox - 2 h/semana/week*

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

*N/A*

**6.2.1.4. Objetivos 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 objetivos de aprendizagem 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 learning 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):**

*Componente E-Learning:*

- *Ferramentas síncronas - Sessões síncronas - Professor/Turma; Sessões de videoconferência -Professor/Aluno; Exercícios de autoavaliação.*
- *Ferramentas assíncronas - Fórum de discussão. Acesso a conteúdos da Plataforma.*

*Métodos de avaliação:*

- *Exame: 20 %;*
- *Relatório Final - 80 %.*

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

*E-Learning Synchronous tools:*

- *Synchronous Sessions - Teacher / Class;*
- *Videoconferencing sessions, self-assessment exercises.*

*Asynchronous tools*

- *Discussion forum*
- *Access to Content Platform.*

*Evaluation methods:*

- *Pass (intermediate) exam at the end of part I: 20 % of the overall grade*
- *Write final report (end of part II): 80 % of the overall grade*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos 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 de consulta/existência obrigatória:

• Robert K. Wysocki (2009): *Effective Project Management (fifth edition)*, Wiley Publishing (Introduction and chapters 1 – 7)

### Mapa X - GI Standards

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*GI Standards*

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

*Wolfgang Peter Reinhardt - 2 h/semana/week*

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

*Md. Imran Hossein - 2 h/semana/week*

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

*Esta Unidade Curricular tem como principais objetivos:*

*OA 1-Consciencializar os alunos da importância dos standards no campo da geoinformação;*

*OA 2-Providenciar informação sobre a estrutura dos standards, assim como os seus processos e resultados;*

*OA 3-Providenciar informação sobre o conteúdo de standards essenciais e relevantes tais como qualidade dos dados, estrutura espacial e conceito de mapa e serviços web de features (WMS e WFS);*

*OA 4-Explorar a utilização de standards espaciais assim como os WMS e WFS com recurso a exemplos práticos.*

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

*This course's main objectives:*

*LO 1-Raise awareness among students of the importance of standards in the field of geoinformation;*

*LO 2-Provide information about the structure of standards, as well as processes and their results;*

*LO 3-Provide information on the content of essential and relevant standards such as data quality, spatial structure and map concept and features of web services (WMS and WFS);*

*LO 4-Explore the use of space as standard WMS and WFS using practical examples.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*UA 1-Tutorial de XML and UML : Introdução a XML; Introdução a diagramas UML.*

*UA 2-Standardização pela ISO e OGC: ISO - the International Organization for Standardization; O processo ISO de standardização*

*UA 3-Interoperabilidade semântica*

*UA 4-Qualidade de informação geográfica: Conceito de qualidade e gestão da qualidade; Standards ISO para a qualidade da informação geográfica*

*UA 5-Estrutura e geometria de ISO e OGC; Definições: Dados, Coleção de Dados, Propriedade de elementos, Propriedade geométrica; Estrutura espacial ; Geography Markup Language (GML)*

*UA 6-Acesso à informação geográfica com recurso à Internet: Serviços básicos na Web; Arquitetura de serviços web; National Spatial Data Infrastructure (NSDI); Estado da Arte de interfaces de OGC Web Service (OWS); Os objetivos de OWS; Infraestruturas de dados espaciais e OWS; Exemplos de Web Map Services totais e parciais.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*LU 1-XML and UML: Introduction into XML; Introduction into UML class diagrams.*

*LU 2-Standardization by ISO and OGC: ISO - the International Organization for Standardization; The ISO process of standardization*

*LU 3-Syntactical and semantic interoperability*

*LU 4-Geodata quality: Concept of quality and quality management; ISO standards for quality of geodata*

*LU 5-ISO and OGC geometry structures: OGC Abstract Specifications; Definitions: feature, feature collection, element property, geometric property; Spatial schema and Simple Features; GML*

*LU 6-Accessing geodata via the Internet: Internet and web service basics; Web service architectures; National Spatial Data Infrastructure (NSDI); Overview on OGC Web Service (OWS) Interfaces; Understanding the purposes of OWS; Combination of OWS in a Spatial Data Infrastructure; Exemplifying functionality of Web Map Services and partly Web Feature Services*

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

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

*OA 1 é coberto pela UA 1 e UA 2*

*OA 2 é coberto pela UA 3*

*OA 3 é coberto pela UA 4 e UA 5*

OA 4 é coberto pela UA 6

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

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

- LO 1 is addressed in LU 1 e LU 2*
- LO 2 is addressed in LU 3*
- LO 3 is addressed in LU 4 e LU 5*
- LO 4 is addressed in LU 6*

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

*Componente E-Learning:*

*Ferramentas síncronas - Sessões síncronas - Professor/Turma; Sessões de videoconferência -Professor/Aluno; Exercícios de autoavaliação.*

*Ferramentas assíncronas – Fórum de discussão. Acesso a conteúdos da Plataforma.*

*Métodos de avaliação:*

- Exame Final (75 %);*
- Exames de Progressão (15 %);*
- Exercícios Práticos (10 %).*

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

*E-Learning Synchronous tools:*

*Synchronous Sessions - Teacher / Class;*  
*Videoconferencing sessions, self-assessment exercises.*

*Asynchronous tools*

*Discussion forum*

*Access to Content Platform.*

*Evaluation methods:*

- Final Exam (75 %);*
- Comprehension Controls (15 %);*
- Exercises (10 %).*

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

*A apresentação de conceitos teóricos, abordagens e metodologias, seguida de debates na aula proporcionará aos alunos os conhecimentos, competências e capacidades indicadas como objectivos de aprendizagem (OA).*

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

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

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Wolfgang Kresse and Kian Fadiae (2004): ISO Standards for Geographic Information. Springer, Berlin Heidelberg. ISBN: 3-540-20130-0*

*Course lectures (online materials)*

*More literatures could be found in course lecture slides*

**Mapa X - Aplicações de SIG / GIS Applications**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Aplicações de SIG / GIS Applications*

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

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

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

*N/A*

**6.2.1.4. Objetivos 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 objetivos de aprendizagem 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 learning 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):**

*Materiais disponibilizados na plataforma de e-learning. Sessões síncronas. Suporte por e-mail. Testes de progressão. Exercício. Projecto final.*

*Métodos de avaliação:*

*A avaliação será feita tendo em conta os seguintes parâmetros:*

- Projecto final: 85%*
- 1 exercício: 12.5%*
- Virtual Campus: 1.25% por cada curso completo (máximo 2)*

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

*Materials available in the e-learning platform. Synchronous sessions. Support by e-mail. Tests progression. Exercise. Final draft.*

*Assessment methods:*

*The evaluation will take into account the following parameters:*

- Final Project: 85%*
- 1 year: 12.5%*
- Virtual Campus: 25.1% for each full course (maximum 2)*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos 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 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 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 de consulta/existência obrigatória:**

Mitchell, 2001, "The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume 1: Geographic Patterns and Relationships," Environmental Systems Research Institute, Inc., Redland California, 190 p. ISBN: 9781879102064  
 Mitchell, 2005, "The ESRI Guide to GIS Analysis: Volume 2: Spatial Measurements & Statistics," Environmental Systems Research Institute, Inc., Redland California, 252 p. ISBN: 9781589481169  
 Allen, 2013, "GIS Tutorial 2: Spatial Analysis Workbook Edition 3" (arcgis10.1) ESRI Press, Redlands California, 408 p. ISBN: 9781589483378ESRI  
 Virtual Campus course, Turning Data into Information by Paul Longley, Michael Goodchild, David Maguire, and David Rhind  
 Materiais e referências on-line fornecidas pelos docentes

## Mapa X - Modelação em Sistemas de Informação Geográfica / GIS Modelling

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Modelação em Sistemas de Informação Geográfica / GIS Modelling*

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

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

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

*N/A*

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

*A modelação numérica de processos espaciais é da maior importância para muitas profissões da área dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Embora com enfoque nos processos ambientais, a abordagem e métodos apresentados têm uma aplicação vasta. Muitos processos mostram interrelações complicadas, no tempo e no espaço, e requerem usualmente enormes quantidades de dados, muitas vezes oriunda de fontes diversas. Outra dificuldade refere-se à implementação do modelo, suportada por uma linguagem de programação, o que pode restringir a capacidade para criar e/ou modificar modelos numéricos. A implementação de um modelo implica a necessidade de o associar a um SIG, existindo diversas estratégias para o fazer. Esta unidade tem por objectivos de aprendizagem (OA):*

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

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

*Numeric modelling of spatial processes is of major importance in the field of Geographic Information Systems (GIS). Although focusing on the environment, the methods and approaches presented have a wide application. Most processes show complex relationships within the time and space framework, usually requiring large amounts of data from different sources. Implementing a model, usually supported by a programming language, can become a difficult task for GIS professionals, which may limit the capacity to use it effectively. The implementation of a model implies the need to associate it with a GIS, for which several strategies can be applied. This unit has three main learning objectives (LO):*

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

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*A unidade alicerça-se em cinco Unidades de Aprendizagem (UA):*

*UA1: Introdução à Modelação.*

*UA2: Modelação baseada em regras, que um SIG, usualmente por si só, pode suportar.*

*UA3: Modelação empírica, suportada por modelos de regressão simples lineares ou não lineares para estimar o resultado de uma relação empírica entre os dados de entrada. Apresenta-se ainda os fundamentos da geoestatística.*

*UA4: Modelação dinâmica, que integra a componente do tempo, e é inspirado nos processos físicos que ocorrem na natureza, calculando os resultados a partir de relações matemáticas que traduzem aqueles processos físicos.*

*UA5: Implementação de Modelos em SIG, que inclui questões relacionadas com a abordagem da programação, a forma de usar um SIG para acolher um modelo, e a exploração dos problemas e limitações associadas à modelação hospedada em SIG*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*The course has five Learning Units (LU):*

*LU1: Modelling Fundamentals.*

*LU2: Map Algebra, which is usually incorporated in any commercial GIS software. Conditional operators are presented as those most used in many GIS fields.*

*LU3: Statistical Modelling, which is supported by linear and non-linear regression models, derived from observational datasets. Geostatistics is presented as the statistical method to deal with the spatial nature of data and to characterize the spatial behaviour of variables and estimate unknown values.*

*LU4: Dynamic Modelling, which, by integrating the time component, is supported by mathematical functions inspired by physical processes occurring in nature, rather than empirical relationships from datasets.*

*LU5: Model Implementation, which includes issues like programming and the advantages and limitations of different strategies to couple a model with commercial GIS packages.*



**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem 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 learning 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 projecto de modelação em SIG, atendendo às preferências individuais ou profissionais de cada aluno.*

*Métodos de avaliação:*

*A avaliação desta disciplina será feita tendo em conta os seguintes elementos:*

- Projecto final: 55%
- Exame: 30%
- 1 exercício: 15%
- Virtual Campus: Bónus de 1.25% por cada curso completo (máximo 2)
- Realização dos exames de progressão (por cada exame não realizado será descontado 5% da nota final)

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

*Synchronous sessions and email support. Exercises. Project implementation. The final project theme is selected by the student.*

*Evaluation methods:*

*Final project: 55%*

*Exam: 30%*

*1 exercise: 15%*

*Virtual campus: up to 2.5% bonus (maximum 2 courses)*

*Progression exams (-5% for each incomplete exam)*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos 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 exame final cobre os conceitos que foram explorados nas UA.*

*O desenvolvimento de tópicos selecionados pelos estudantes, no âmbito do programa, para o trabalho 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 proposed exercise allows the assessment of LO listed.*

*The final exam covers the concepts that were explored in the learning units.*

*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 de consulta/existência obrigatória:**

*GIS, Spatial Analysis, and Modeling, Eds. by Michael Batty, David Maguire, Michael Goodchild, Esri Press (2005)*

**Mapa X - Sistemas de Informação Geográfica nas Organizações / GIS in Organizations****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Sistemas de Informação Geográfica nas Organizações / GIS in Organizations*

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

*Rui Pedro Julião - 2 h/semana/week*

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

*N/A*

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

*1 Conhecer a evolução dos Sistemas de Informação (SI) e dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG)*

- 2 Identificar e reconhecer a importância dos factores humanos nos SI e SIG
- 3 Conhecer a lógica de organização e funcionamento das organizações
- 4 Conhecer e compreender o papel dos SI e dos SIG nas organizações
- 5 Conhecer e utilizar correctamente as ferramentas de planeamento estratégico
- 6 Ter capacidade de estruturar uma metodologia de desenvolvimento de um projecto SIG para uma organização
- 7 Reconhecer a importância das infra-estruturas de dados espaciais

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

- 1 Know the evolution of Information Systems (IS) and Geographical Information Systems (GIS)
- 2 Identify and recognize the importance of human factors in IS and GIS
- 3 Know the organizational and operative logic of organizations
- 4 Know and understand the role of IS and GIS in organizations
- 5 Know and use correctly strategic planning tools
- 6 Have the ability to structure a methodology for developing a GIS project for an organization
- 7 Recognize the importance of spatial data infrastructures

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- UA1. Da Computação Tecnocêntrica à Computação Socio-Técnica**
- 1 O imperativo tecnológico e o fetichismo do produto
  - 2 Do “empurrar da tecnologia” para o “puxar da procura”
  - 3 Cientistas da computação ou especialistas de informação?
- UA2. Os Sistemas de Informação (SI) nas Organizações**
- 1 Os benefícios genéricos dos SI
  - 2 Os papéis dos SI nas organizações
  - 3 Desenvolvendo uma Estratégia de Informação
  - 4 Ferramentas de pensamento estratégico
- UA3. Metodologias de Desenvolvimento de SIG**
- 1 O que é uma metodologia de desenvolvimento de SI?
  - 2 Uma metodologia de desenvolvimento de SIG composta
  - 3 Crítica da metodologia
  - 4 Metodologias alternativas
  - 5 Como escolher uma metodologia
  - 6 Abordagem “Soft Systems”
- UA4. Organizações, Pessoas, SIG e Infra-estruturas de Dados Espaciais (SDI)**
- 1 Impacto das culturas empresariais na implementação dos SIG
  - 2 O impacto das pessoas nos projectos SIG
  - 3 O impacto dos SIG nas organizações e nas pessoas
  - 4 SDI

#### 6.2.1.5. Syllabus:

- LU1. From Technocentric to Socio-Technical Computing**
1. The technological imperative and the fetishism of the product
  2. From “technology push” to “demand pull”
  3. Computer scientists or information specialists?
- LU2. Information Systems (IS) in Organisations**
1. The generic benefits of Information Systems
  2. The roles of IS in organisations
  3. Developing an Information Strategy
  4. Tools for strategic thinking
- LU3. GIS Development Methodologies**
1. What is an IS development methodology?
  2. A composite GIS development methodology
  3. Critique of the methodology
  4. Alternative Methodologies
  5. How to choose a methodology?
  6. “Soft Systems” Approach
- LU4. Organisations, People, GIS and Spatial Data Infrastructures (SDI)**
1. Impact of Corporate Cultures on GIS Implementation
  2. The impact of people on GIS projects
  3. The impact of GIS on organisations and on people
  4. SDI

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

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

- UA1:OA1 + AO2
- UA2:OA2 + OA3 + OA4
- UA3:OA3 + OA4 + OA5 + OA6
- UA4:OA2 + OA7.

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

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

- LU1:LO1 + LA2
- LU2:LO2 + LO3 + LO4

- LU3:LO3 + LO4 + LO5 + LO6
- LU4:LO2 + LO7.

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

*A unidade curricular baseia-se em materiais de leitura e aulas síncronas na plataforma de e-learning*  
*Métodos de avaliação:*

*Frequência: (20%)*  
*Trabalho Prático (80%)*

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

*The curricular unit is based on reading materials and online classes through the e-learning platform*  
*Evaluation methods:*

*Test (20%)*  
*Practical work (80%)*

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

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

*A frequência permite a avaliação dos OA elencados e o trabalho prático com discussão pública permite o desenvolvimento de tópicos seleccionados pelos estudantes, no âmbito do programa, aumentando o conhecimento em áreas de interesse particular de cada um deles estudantes. Os debates que se sucedem a cada das apresentações desenvolvem habilidades e competências de análise e argumentação.*

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

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

*The test allows the assessment of the LO listed and the practical work, with public discussion, allows the development of selected topics by students, increasing their knowledge in areas of particular interest to them. The discussion that follows each of the presentations develops their skills and competencies of analysis and argument.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*CAMPBELL H. and MASSER I., (1995), GIS in Organisations: How effective are GIS in practice? London: Taylor and Francis*  
*GRIMSHAW D.J., (1994), Bringing Geographical Information Systems into Business. London: Longman*  
*LONGLEY, P. A., GOODCHILD, M. F., MAGUIRE, D., & RHIND, D. W. (2010). Geographic Information Systems and Science (3 ed.). Chichester: John Wiley & Sons.*  
*TOMLINSON, Roger (2005) Thinking About GIS: Geographic Information System Planning for Managers, ESRI Press, Redlands*  
*Material de referência da disciplina disponibilizado na plataforma / Reference material of classes available through the platform*

**Mapa X - Geographic Databases (Advanced)****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Geographic Databases (Advanced)*

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

*Emmanuel Stefanakis - 2 h/semana/week*

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

*N/A*

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

*O curso pretende focar-se em:*

*OA 1-tecnologia e métodos baseados em bases de dados relacionais e sua interação com informação geográfica*

*OA 2-serviços geoespaciais para visualização e partilha de conteúdos na web.*

*OA 3-desenvolver e implementar bases de dados geográficas avançadas através da utilização de Postgres/PostGIS, assim como a utilizar as ferramentas baseadas em funções espaciais.*

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

*The course aims to focus on:*

*LO 1-technology and methods based on relational databases and their interaction with geographic information*

*LO 2-geospatial services to view and share content on the web.*

*LO 3-learn how to develop and implement advanced geographic databases by using Postgres / PostGIS, as well as use the tools based on spatial functions.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*O curso aborda os seguintes tópicos:*

*UA 1-modelo relacional, Sistemas de Gestão de Bases de Dados Geográficas, gestão de informação geográfica,*

*UA 2-ferramentas e análises em bases de dados relacionais,*

*UA 3-linguagem e tecnologia XML, linguagens baseadas em XML relacionadas com informação geográfica (GML, GeoRSS e KML),*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*The course covers the following topics:*

*LU 1-relational model, Database Management Systems Geographic,*

*LU 2-geographic information management tools and analysis on relational databases,*

*LU 3-language and XML technology, XML-based languages related to geographic information (GML, GeoRSS and KML),*

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

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

*OA 1 é coberto pela UA 1 e UA 2*

*OA 2 é coberto pela UA 3*

*OA 3 é coberto pela UA 3*

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

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

*LO 1 is addressed in LU 1 and LU 2*

*LO 2 is addressed in LU 3*

*LO 3 is addressed in LU 3*

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

*Componente E-Learning:*

*Ferramentas síncronas - Sessões síncronas - Professor/Turma; Sessões de videoconferência -Professor/Aluno; Exercícios de autoavaliação.*

*Ferramentas assíncronas – Fórum de discussão. Acesso a conteúdos da Plataforma.*

*Métodos de avaliação:*

*Projeto (50 %);*

*Exame (50 %).*

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

*Component E-Learning:*

*Synchronous tools - synchronous sessions - teacher / class; Videoconferencing sessions -Teacher / Student; Self-assessment exercises.*

*Asynchronous tools - Discussion Forum. Access to platform content.*

*Assessment methods:*

*Project (50%);*

*Exam (50%).*

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

*A apresentação de conceitos teóricos, abordagens e metodologias, seguida de debates na aula proporcionará aos alunos os conhecimentos, competências e capacidades indicadas como objetivos de aprendizagem (OA).*

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

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

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Documentação fornecida pelo docente.*

*Manuais de Utilizador Online (p.e., PostgreSQL/PostGIS, MapServer, etc.)*

**Mapa X - Ciências Cartográficas / Cartographic Sciences****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Ciências Cartográficas / Cartographic Sciences*

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

*Luísa Maria da Silva Gonçalves - 2 h/semana/week*

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

*N/A*

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

1. *Compreender os conceitos e as técnicas fundamentais da Geodesia (modelos geométricos da Terra, sistemas de referência geodésicos e coordenadas horizontais e verticais)*
2. *Conhecer as técnicas fundamentais da Topografia (determinação de ângulos e distâncias, operações de nivelamento, Posicionamento e Fotogrametria)*
3. *Compreender os conceitos teóricos fundamentais da Cartografia (concepção cartográfica e projecções cartográficas)*
4. *Conhecer a tipologia dos mapas*
5. *Conhecer os principais produtores nacionais de Cartografia de base e temática, conhecer os sistemas de referência utilizados em Portugal e saber realizar transformações de coordenadas*
6. *Conhecer os conceitos fundamentais associados à qualidade da informação geográfica, bem como as normas que a regulam.*

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

1. *Understand the fundamental concepts and techniques of geodesy (Earth geometric models, geodetic reference systems and vertical/horizontal coordinates)*
2. *To know the fundamental techniques used in topography (determining angles and distances, leveling operations, positioning and photogrammetry)*
3. *Understand the fundamental theoretical concepts of cartography (map conceptualization and map projections)*
4. *To know the types of maps*
5. *To know the main portuguese map producers, portuguese reference systems and coordinate transformation*
6. *To know the fundamental concepts associated to geographical information quality and standards*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*A unidade curricular está organizada em 4 módulos de aprendizagem:*

*Módulo 1 - Elementos de Geodesia*

*Introdução*

*Modelos da Terra*

*Sistemas de coordenadas*

*Referências geodésicas e altimétricas*

*Módulo 2 - Elementos de Topografia*

*Introdução*

*Medição de ângulos e distâncias*

*Planimetria*

*Altimetria*

*Posicionamento*

*Fotogrametria*

*Módulo 3 - Elementos de Cartografia*

*Introdução*

*Conhecer as cartas*

*Compreender as cartas*

*Projecções cartográficas*

*Módulo 4 - Fontes, transformações e qualidade de dados*

*A cartografia portuguesa actual*

*Sistemas de referência*

*Transformação de coordenadas*

*Qualidade de informação geográfica*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*The curricular unit is organized in four Learning Modules:*

*Module 1 - Elements of geodesy*

*Introduction*

*Earth models*

*Coordinates systems*

*Geodetic and altimetry references*

*Module 2 - Elements of topography*

*Introduction*

*Measuring angles and distances*

*Planimetry*

*Altimetry*

*Positioning*

*Photogrammetry*

*Module 3 - Elements of Cartography*

*Introduction*

*Knowing maps*

*Understanding maps*

*Map projections*

*Module 4 - Sources, transformations and data quality*

*The Portuguese cartography*

*Referencing systems*

*Coordinates transformation*

*Quality of geographical information*

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

Os Módulos de aprendizagem (MA) cobrem os objetivos de aprendizagem (OA) da seguinte forma:

- OA 1 é coberto no MA1
- OA 2 é coberto no MA2
- OA 3 a 4 é coberto no MA3
- OA 5 a 6 são cobertos no MA4.

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

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

- LO 1 is addressed in LM1
- LO 2 is addressed in LM2
- LO 3 to 4 are addressed in LM3
- LO 5 and 6 are addressed in LM4.

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

*A unidade curricular baseia-se no método de ensino à distância. O método de ensino inclui o suporte pelo docente, através de sessões síncronas, apoio continuado através de email, e a aprendizagem individual, através de exercícios, alguns obrigatórios. As aulas teóricas-práticas são ministradas através de sessões síncronas (e-learning) e incluem a apresentação de conceitos, metodologias e resolução de exercícios.*

*Métodos de avaliação:*

*A aprendizagem individual é orientada através de exercícios, alguns obrigatórios. Decorre, sob orientação do docente, um projecto, atendendo às preferências individuais ou profissionais de cada aluno.*

*Avaliação: Testes de progressão obrigatórios (10%); Exame final (30%); Trabalho final (60%)*

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

*The curricular unit is based on theoretical and practical synchronous sessions (e-learning). The theoretical and practical sessions include presentation of concepts and resolution of exercises.*

*Evaluation methods:*

*Evaluation: Progression Tests (10%); Final Exam (30%); Final project (60%)*

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

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

*O exame individual permite a avaliação dos OA de aprendizagem elencados.*

*O desenvolvimento de tópicos selecionados pelos estudantes, no âmbito do programa, no projecto final, permite aumentar o conhecimento em áreas de interesse particular para cada um dos estudantes. Os debates que se sucedem com as 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 and resolution of exercises will provide students with the knowledge, skills and abilities listed as learning objectives (LO).*

*The individual test allows evaluating the LO listed.*

*The development of topics chosen by students, within the range covered by the syllabus, for 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 de consulta/existência obrigatória:

*Gaspar, Joaquim (2005) – Cartas e Projecções Cartográficas, 3ª ed. Lidel Edições Técnicas, Lisboa*

*Gonçalves, José (2012) – Topografia – Conceitos e Aplicações, 3ª Edição. Lidel Edições Técnicas, Lisboa*

*Casaca, João et. al. (2005) – Topografia Geral, 4ª ed. Lidel Edições Técnicas, Lisboa*

*Robinson, A., Morisson, J., Muehrcke, P., Kimerling, A. E Guptill, S. (1995) – Elements of Cartography, sixth edition. John Wiley & Sons, New York*

*Class notes available on the internet course homepage*

### Mapa X - Geospatial Free Open Source Software

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Geospatial Free Open Source Software*

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

*Jorge Gustavo Rocha - 2 h/semana/week*

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

*N/A*

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

*A principal meta deste curso é compreender a propriedades específicas, fraqueza e pontos fortes de*

*Software Open Source Geospatial gratuito (FOSS4G) Technologies, para promover a sua utilização. o objetivos são:*

- OA 1. Visão Geral e comunidades FOSS4G
- OA 2. FOSS4G metodologia de desenvolvimento
- OA 3. A importância de normas para FOSS4G
- OA 4. Visão de FOSS4G Technologies:
  - 4.1. RDBMS de apoio SFS
  - 4.2. Geo Web Services
  - 4.3. GIS desktop FOSS4G
  - 4.4. FOSS4G Web GIS
  - 4.5. XML e scripts
  - 4.6. bibliotecas FOSS4G
  - 4.7. Globos de Interoperabilidade Virtual
- OA 5. FOSS4G e COTS Interoperabilidade

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

*The main goal of this class is to understand the specific properties, weakness and strengths of Geospatial Free Open Source Software (FOSS4G) Technologies, to promote its usage. The objectives are:*

- LO 1. FOSS4G overview and communities
- LO 2. FOSS4G development methodology
- LO 3. The importance of Standards for FOSS4G
- LO 4. Overview of FOSS4G Technologies:
  - 4.1. RDBMS supporting SFS
  - 4.2. Geo Web Services
  - 4.3. FOSS4G Desktop GIS
  - 4.4. FOSS4G Web GIS
  - 4.5. XML and Scripting
  - 4.6. FOSS4G libraries
  - 4.7. Virtual Globes Interoperability
- LO 5. FOSS4G and COTS Interoperability

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

*O conteúdo deste unidades são:*

- UA 1. Introdução à OSS. Discussão de estudos de caso selecionados.
- UA 2. Metodologias, comunidades e OSS ferramentas de apoio. A iniciativa OSGeo.
- UA 3. Interoperabilidade, normas e conceitos básicos relacionados com ciência da computação. como padrões e importante para apoiar a interoperabilidade de aplicativos. O conceito fundamental da separação entre conteúdo e apresentação. Desenvolvimento pela composição. Formal métodos e certificação FOSS4G.
- UA 4. Visão de FOSS4G Technologies, de armazenamento e gerenciamento de dados para web interação. Tecnologias adicionais serão abordadas, a saber, XML e scripting.

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

*The contents of this units are:*

- LU 1. Introduction to OSS. Discussion of selected case studies.
- LU 2. Methodologies, communities and OSS supporting tools. The OSGeo initiative.
- LU 3. Interoperability, standards and basic computer science related concepts. How standards and important to support application interoperability. The fundamental concept of separation between contents and presentation. Development by composition. Formal methods and FOSS4G certification.
- LU 4. Overview of FOSS4G Technologies, from data storage and management to web interaction. Additional technologies will be addressed, namely XML and scripting.

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

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

- OA 1 são cobertos na UA1
- OA 2 são cobertos na UA2
- OA 3 são cobertos na UA3
- OA 4 são cobertos na UA4
- OA 5 são cobertos na UA4

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

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

- LO 1 are addressed in LU1
- LO 2 are addressed in the LU2
- LO 3 are addressed in LU3
- LO 4 are addressed in LU4
- LO 5 are addressed in LU4.

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

*Componente e-learning:*

- Ferramentas síncronas - síncrono sessões - Instrutor / Classe; Videoconferência -

*Instrutor / estudante; Auto avaliação; Exame final*

• *Ferramentas assíncronas - fórum de discussão. O acesso aos recursos de plataforma.*

*Contacto componente:*

*Apresentação e discussão de um projeto final*

*Métodos de avaliação:*

1. *A análise (40%)*
2. *Trabalho prático (60%)*

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

*E-learning component:*

*Synchronous tools - synchronous sessions - Instructor / Class; Video conference -*

*Instructor / Student; self-evaluation; Final exam*

*Asynchronous tools - discussion forum. Access to platform resources.*

*Contact component:*

*Presentation and discussion of a final project*

*Evaluation methods:*

1. *Examination (40%)*
2. *Practical assignment (60%)*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos 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 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 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 de consulta/existência obrigatória:**

— *Stallman, Richard M. (2002). Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman. Available from <http://notabug.com/2002/rms-essays.pdf>.*

— *Raymond, Eric S. (2001). The Cathedral and the Bazaar, in The Cathedral & the Bazaar, Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary. O'Reilly, Sebastopol, CA. p.p.. 19-64, Available from <http://gnuwin.epfl.ch/articles/en/cathedralbazaar/cathedral-bazaar.pdf>*

### **Mapa X - Detecção Remota / Remote Sensing**

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

*Detecção Remota / Remote Sensing*

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

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

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

*N/A*

#### **6.2.1.4. Objetivos 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 detecção remota*

*UA 3 A detecção 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 objetivos de aprendizagem 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 learning 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):**

*Método de aprendizagem: Métodos expositivos assíncronos (e-book) e métodos ativos (discussão em seminários, exercícios práticos, projeto prático, ensaio teórico)*

*Métodos de avaliação:*

*O método de avaliação da unidade curricular é definida em conjunto por alunos e docente na primeira sessão de aprendizagem. A seguinte proposta do docente é o ponto de partida de discussão:*

*• Teste - 30%.*

*• Ensaio Teórico - 30%.*

*• Projeto Prático - 40%.*

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

*This is a full distance learning course based on e-learning. The student has access within internet to complete distance learning packs. These learning packs include course notes, tutorials on image processing softwares, laboratory exercises, remote sensing resources in the WWW and reading material (i.e. papers from scientific journals). The teacher promotes an active and collaborative learning based on real world problem solving.*

*Evaluation methods:*

*The professor in one of the first classes will discuss with the student the evaluation method to be applied in this course. As a starting point for the discussion it is proposed:*

*• Online Test (individual) – 30%.*

*• Essay – 30%.*

- Project - 40%.

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos 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 de consulta/existência obrigatória:

*Caetano, M., 2012. Teoria de Deteção Remota, [e-book]. Instituto Superior de Estatística e Gestão da Informação, Universidade Nova de Lisboa.*  
*Caetano, M., 2012. Prática de Deteção Remota, [e-book]. Instituto Superior de Estatística e Gestão da Informação, Universidade Nova de Lisboa.*  
*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.*  
*Warner, T., M. Nellis e G. Foody (Eds.), 2009. The SAGE Handbook of Remote Sensing. London: SAGE Publications Ltd.*

### Mapa X - Bases de Dados Espaciais / Spatial Databases

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Bases de Dados Espaciais / Spatial Databases*

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

*Miguel de Castro Simões Ferreira Neto - 2 h/semana/week*

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

*Miguel André Fouto Pinho de Oliveira - 2 h/semana/week*

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

*OA 1. Fornecer os conceitos fundamentais no âmbito do paradigma base de dados*  
*OA 2. Introduzir o modelo relacional*  
*OA 3. Explicar e exemplificar as metodologias disponíveis para a modelação e implementação de uma base de dados*  
*OA 4. Apresentar a linguagem SQL (Structured Query Language) e as suas principais instruções*  
*OA 5. Introduzir as Bases de Dados Espaciais tendo em conta as suas*  
*OA 6. Abordar o modelo Geodatabase ESRI e demonstrar as tarefas associadas à sua criação, gestão e edição em ambiente ArcGIS Desktop.*  
*OA 7. Fornecer uma breve introdução à dinâmica relativamente recente, das bases de dados espaciais de código-fonte aberto (Open-Source), através de exemplos práticos desenvolvidos em ambiente PostgreSQL com extensão espacial PostGIS, sendo também empregue o software SIG de código-fonte aberto Quantum GIS para acesso e visualização a este tipo de suporte de armazenamento de dados espaciais*

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

*LO 1. Provide the fundamental concepts within the paradigm database*  
*LO 2. Enter the relational model, which is the most influential database model and more often used*  
*LO 3. Explain and illustrate the available methodologies for modeling and implementing a database*  
*LO 4. Display the SQL (Structured Query Language) and its main instructions used in the creation, manipulation and interrogation of a relational database*  
*LO 5. Enter the Spatial Data Bases taking into account their particularities*  
*LO 6. Addressing the ESRI geodatabase model and demonstrate the tasks associated with its creation, management and publishing in ArcGIS Desktop environment.*  
*LO 7. Provide a brief introduction to the relatively recent dynamics, spatial databases of open source (Open Source), through practical examples developed in PostgreSQL environment with spatial extension PostGIS, being also employed GIS software source code Quantum GIS open for access and viewing this type of spatial data storage medium*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*UA 1: Introdução*  
*UA 2: Aspectos da Teoria de Bases de Dados*

UA 3: Aspectos do Modelo Relacional  
 UA 4: Desenho de Bases de Dados  
 UA 5: Tutorial de SQL  
 UA 6: Bases de Dados Espaciais  
 UA 7: Criação, Gestão e Edição de Geodatabases em ArcGIS Desktop  
 UA 8: Bases de Dados Espaciais de Código-Fonte Aberto

#### 6.2.1.5. Syllabus:

LU 1: Introduction  
 LU 2: Aspects of Database Theory  
 LU 3: Aspects of the Relational Model  
 LU 4: Database Modeling  
 LU 5: SQL Tutorial  
 LU 6: Spatial Databases  
 LU 7: Creating, Managing and Editing ArcGIS Desktop Geodatabases  
 LU 8: Open-Source Spatial Databases

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

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

- OA 1 é coberto na UA1 e UA 2
- OA 2 é coberto na UA3
- OA 3 é coberto na UA4
- OA 4 é coberto na UA5
- OA 5 é coberto na UA6
- OA 6 é coberto na UA7
- OA 7 é coberto na UA8

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

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

- LO 1 is addressed in LU1 and LU 2
- LO 2 is addressed in LU3
- LO 3 is addressed in LU4
- LO 4 is addressed in LU5
- LO 5 is addressed in LU6
- LO 6 is addressed in LU7
- LO 7 is addressed in LU8

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

*Componente E-Learning:*

*Ferramentas síncronas - Sessões síncronas - Professor/Turma; Sessões de videoconferência - Professor/Aluno; Testes de auto-avaliação; Exame Final.*

*Ferramentas assíncronas – Fórum de discussão. Acesso a conteúdos da Plataforma.*

*Componente presencial (que poderá ser substituído por videoconferência):*

*Apresentação e discussão do Projecto Final*

*Métodos de avaliação:*

*Trabalho Final: 40%*

*Defesa do Trabalho Final: 40%*

*Exame final: 20%*

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

*E-Learning component:*

*Synchronous tools - E-Learning Synchronous Sessions - Teacher/Class; Videoconference Sessions - Teacher/Student; Self-Evaluation Tests; Final Examination Test.*

*Asynchronous tools - Discussion Forum. Access to learning contents on the e-learning platform*

*Classroom component (can be replaced by videoconferrence):*

*Presentation and discussion of the Final Project*

*Evaluation methods:*

*Final Project Report: 40%*

*Final Project Discussion: 40%*

*Final Examination: 20%*

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos 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 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 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 de consulta/existência obrigatória:**

*Powell, Gavin. (2006) Beginning Database Design, Wrox  
Damas, Luis. (2005) Structured Query Language, 6ª Edição, FCA  
Shekhar, Shashi; Chawla, Sanjay (2003) Spatial Databases: A Tour, Prentice Hall  
Yeung, A.; Brent Hall, G. (2007) Spatial Database Systems - Design, Implementation and Project Management, Springer  
Arctur, David; Zeiler, Michael (2004) Designing Geodatabases - Case Studies in GIS Data Modeling, ESRI Press*

### **Mapa X - Dados Geo-Espaciais, modelos e Operações / Geospatial Data, Models & Operations**

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

*Dados Geo-Espaciais, modelos e Operações / Geospatial Data, Models & Operations*

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

*Nuno Alexandre Gouveia de Sousa Neves - 2 h/semana/week*

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

*N/A*

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

*OA 1 - Descrição e avaliação dos diversos modelos computacionais de representação e armazenamento de informação geográfica  
OA 2 - Descrição dos processos e operações fundamentais de análise espacial em sistemas de informação geográfica.  
OA 3 - Avaliação dos modelos de dados espaciais, considerando as suas potencialidades de realização de operações de análise espacial.  
OA 4 - Avaliação das implicações resultantes das características dos modelos de dados espaciais na definição de aplicações SIG e desenvolvimento de processos de modelação geográfica.  
OA 5 - Avaliação de potenciais desenvolvimentos futuros e orientações de investigação em modelos de dados e análise espacial.*

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

*LO 1 - Description and evaluation of the fundamental computational models for the representation and storage of geographic information  
LO 2 - Description of fundamental spatial analysis processes and operations in geographical information systems.  
LO 3 - Evaluation of spatial data models considering their potential for spatial analysis operations.  
LO 4 - Evaluation of the implications of spatial data model characteristics for the definition of GIS applications and geographic modelling.  
LO 5 - Evaluation of potential future developments and research directions in relation to spatial data models and spatial analysis.*

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

*UA 1 - Representações Geográficas Metáforas de representação Aproximação sistémica das metáfora de representação  
UA 2 - Modelos de dados espaciais Modelo vectorial Modelo raster  
UA 3 - Operações numa só camada Análise de vizinhança Áreas envolventes Filtros e máscaras  
UA 4 - Operações em múltiplas camadas Análise de sobreposição Operações de geoprocessamento  
UA 5 - Dimensionalidade dos dados geográficos Modelos tridimensionais Modelação do tempo  
UA 6 - Concepção de modelos de dados espaciais e modelação geográfica Fluxogramas de modelação geográfica Álgebra de mapas  
UA 7 - Análise de redes Análises de caminho mais curto Área de serviço Distância custo  
UA 8 - Perspectivas futuras Novos modelos de dados Novos modelos de relações espaciais Novos processos de análise espacial*

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

*LU 1 - Geographic representation Representation metaphors Systemic approach to representation metaphors  
LU 2 - Spatial data models Vectorial model Raster model  
LU 3 - Unique layer operations Neighbourhood analysis Buffering Masks and filtering  
LU 4 - Multiple layer operations Overlay analysis Geoprocessing operations  
LU 5 - Dimensionality of geographic data Three-dimensional models Time modelling  
LU 6 - Conceptual design of data models and geographic modelling Geographic modelling flowcharts Map algebra  
LU 7 - Network analysis Shortest path analysis Service area Cost distance  
LU 8 - Future perspectives New spatial data models New models for spatial relations New spatial analysis processes*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem 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
- OA 3 é coberto na UA3, UA4, UA5, UA7
- OA 4 é coberto na UA6
- OA 5 é coberto na UA8

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

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

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

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

*O método de ensino é baseado na apresentação de seminários interactivos através da plataforma de e-learning e de acordo com a estrutura dos materiais lectivos. Durante os seminários interactivos os alunos são estimulados a participar e debater os temas teóricos e práticos relacionados com os tópicos da apresentação. Os materiais lectivos disponíveis incluem os conceitos teóricos fundamentais, exercícios de auto-avaliação, artigos científicos e outra documentação considerada relevante.*

*O método de avaliação é baseado nos seguintes elementos obrigatórios: Exame – 20% O exame final abrange todo o programa da disciplina e divide-se em duas secções – secção de perguntas curtas com resposta de escolha múltipla; secção de questões abertas de desenvolvimento. Projecto – 80% O projecto final é apresentado Segundo uma estrutura estabelecida visando descrever a concepção de um modelo de dados espaciais orientado para o desenvolvimento de operações de análise espacial.*

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

*The teaching method is based in the presentation of interactive seminars through the e-learning platform following the general structure of the course materials. During the interactive seminars students are encouraged to participate and to debate theoretical and practical issues related to the presentation topics. The course materials provided include the fundamental theoretical concepts, self-evaluation exercises, articles and other relevant documentation.*

*The evaluation method is based in the following mandatory elements: Examination – 20% The final examination covers the whole course program and is divided into two sections – short questions with multiple choice answer options and open questions; Project – 80% The final project is presented according to an established structure, aiming to describe the design of a GI data model for spatial analysis operations.*

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos 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 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 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 de consulta/existência obrigatória:

- Maguire, D.J. , Batty, M. , and Goodchild, M.F., editors “GIS, Spatial Analysis, and Modeling”, Redlands, CA: ESRI Press, 2005.
- Longley, P.A. Goodchild, M.F. , Maguire, D.J. and Rhind, D.W. “Geographic Information Systems and Science”, Second Edition. New York: Wiley, 2005.
- Burrough, P., McDonnell, R., A., “Principles of Geographical Information Systems (Spatial Information Systems)”, Oxford, Oxford Univ Press, 2nd edition, 1998.
- Longley, P., Batty, M., (Editors), “Spatial Analysis: Modelling in a GIS environment”, New York, John Wiley & Sons, 1997.
- Laurini, R., Thompson, D., Fundamentals of Spatial Information Systems, London, The Apic Series, 1992.

### Mapa X - Geospatial Data Mining / Geospatial Data Mining

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Geospatial Data Mining / Geospatial Data Mining*

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

*Fernando José Ferreira Lucas Bação - 2 h/semana/week*

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

*N/A*

#### 6.2.1.4. Objetivos 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 Perceção 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 objetivos de aprendizagem 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 learning 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 disciplina baseia-se no auto-estudo, em sessões de acompanhamento e na realização de tutoriais e exercícios. Nos tutoriais o aluno tem à sua disposição um "script" que lhe permite resolver o problema proposto, no caso dos exercícios é testada a autonomia do aluno.

Métodos de avaliação:

A avaliação da disciplina inclui um exame teórico (40 %), um projecto prático (60%) entregue sobre a forma de relatório e com uma apresentação.

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

The course is based on self-study, coaching sessions and conducting tutorials and exercises. In the tutorials, students have at their disposal a "script" that allows you to solve the proposed problem, in the case of the exercises is tested student autonomy.

The evaluation includes an examination (40%), a practical project (60%) given on how to report and a presentation.

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos 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 projetos 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 projects increases students' ability to put in practice all the skills acquired during the course.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Hand, D. J., Mannila, H., Smyth, P. (2001) Principles of Data Mining (Adaptive Computation and Machine Learning), MIT Press.*

*Livro da Disciplina*

*Mitchell, T., (1997) Machine Learning, McGraw Hill.*

**Mapa X - Data Quality****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Data Quality*

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

*Andrew U. Frank - 2 h/semana/week*

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

*N/A*

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

*Qualquer decisão e processo analítico deverão considerar a qualidade dos dados, tratando-se de uma questão fulcral quer para o sector público, quer para o privado.*

*Atualmente as questões relacionadas com a qualidade dos dados assumem importância elevada dado o aumento de dados espaciais.*

*Porém, um grande grupo de utilizadores não está ciente da necessidade de garantir a qualidade dos dados.*

*No entanto, existe ferramentas de SIG que oferecem a possibilidade de gerir a qualidade da informação espacial. Existe uma enorme distância entre os utilizadores de SIG em geral, e aqueles que de facto estão informados sobre a qualidade da informação espacial.*

*Este curso terá como objetivos principais:*

*OA 1-Compreender o tratamento da qualidade dos dados, desde a sua observação à decisão;*

*OA 2-Introduzir termos básicos e métodos standards;*

*OA 3-Analisar os conceitos e termos derivados do quadro de referência ontológico;*

*OA 4-Sensibilizar para a importância da qualidade dos dados.*

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

*Data quality is a survival issue for both public and private sectors. Data are acquired from different sources and under different circumstances. Data are processed multiple times and change over time.*

*Actually data quality is relevant, since the availability, exchange and use of spatial data increases. Large group of users unaware of spatial data quality issue.*

*GIS uses spatial data in all sorts of applications, regardless of the appropriateness related to data quality.*

*Current GIS offers hardly any tools for handling spatial data quality.*

*There is an increasing distance between those who use spatial data and those who are informed about the quality of the spatial data.*

*The Data Quality course aims to study:*

*LU 1-Comprehensive treatment of data quality from the observation to the decision;*

*LU 2-Introduction of basic terms and standard methods;*

*LU 3-Ontological framework derived from data quality concepts and terms;*

*LU 4-Awareness of importance of data quality.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*UA 1-Qualidade de Dados*

*UA 2-Standards de qualidade de dados*

*UA 3-Fundações matemáticas em qualidade dos dados*

*UA 4-Imprecisão*

*UA 5-Ontologias*

*UA 6-Qualidade de dados no contexto legal, social e económico*

*UA 7-O processo de decisão*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*LU 1-Quality aspects*

*LU 2-Data quality standards*

*LU 3-Mathematics*

*LU 4-Imprecision and vagueness*

*LU 5-Fiver tier ontology*

*LU 6-Data quality in legal, social and economic context*

*LU 7-Decision economics*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem 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
- OA 4 é coberto na UA6, UA7

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

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

- LO 1 is addressed in LU1
- LO 2 is addressed in LU2, LU3 e LU4
- LO 3 is addressed in LU5
- LO 4 is addressed in LU6, LU7

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

*Componente E-Learning:*

- Ferramentas síncronas - Sessões síncronas - Professor/Turma; Sessões de videoconferência -Professor/Aluno; Exercícios de autoavaliação.
  - Ferramentas assíncronas – Fórum de discussão. Acesso a conteúdos da Plataforma.
- Métodos de avaliação:*
- Exame: 20 %;
  - Relatório Final - 80 %.

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

*E-Learning Synchronous tools:*

- Synchronous Sessions - Teacher / Class;
- Videoconferencing sessions, self-assessment exercises.

*Asynchronous tools*

- Discussion forum
- Access to Content Platform.

*Grading method:*

- Exam: 20 % of the overall grade

- Final report: 80 % of the overall grade

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos 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 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 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 de consulta/existência obrigatória:

- Frank, A. U. (2001). Tiers of ontology and consistency constraints in geographic information systems. *International Journal of Geographical Information Science* 15(5 (Special Issue on Ontology of Geographic Information)): 667-678.
- Frank, A. U. (to appear). Incompleteness, error, approximation, and uncertainty: An ontological approach to data quality.
- Krek, A. (2002). An agent-based model for quantifying the economic value of geographic information. PhD, Vienna University of Technology: 150.
- Jahn, M.(2004). User needs in a Maslow schemata. In *Proceedings of ISSDQ'04, A.U. Frank and E. Grum, E. (Eds.), published by Department of Geoinformation and Cartography, GeoInfo Yellow Series, Vol. 28b, pp: 169-182.*
- Navrátil, G. and A. U. Frank (2006). What Does Data Quality Mean? An Ontological Framework. In J. Strobl, T. Blaschke, G. Griesebner (Eds.) *Angewandte Geoinformatik, Wichmann, Salzburg, Austria: 494-503.*

### Mapa X - Tecnologias Internet e Web / Internet & Web Technologies

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Tecnologias Internet e Web / Internet & Web Technologies*

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

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

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

*N/A*



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

- OA1- Compreender os conceitos básicos da Internet
- OA2- Ser capaz de criar páginas Web com HTML, Style Sheets e Javascript
- OA3- Conhecer os conceitos básicos da plataforma .NET e da linguagem de programação C#
- OA4- Compreender o funcionamento de páginas web dinâmicas, especificamente o caso do ASP.NET
- OA5- Compreender a ligação entre páginas web e bases de dados (ADO.NET)
- OA6- Ser capaz de criar páginas dinâmicas com conteúdos definidos em bases de dados
- OA7- Ser capaz de criar portais web com capacidade de autenticação e acesso restrito a alguns utilizadores

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

- LO1- Understand the basics of the internet
- LO2-Be able to create Web pages with HTML, Style Sheets and JavaScript
- LO3- Understand the .NET framework and C# basic concepts
- LO4-Understand dynamic web pages, specifically the case of ASP.NET
- LO5-Understand the link between web pages and databases (ADO.NET)
- LO6-Be able to create dynamic pages with content defined in databases
- LO7-Be able to create web portals with authentication and restricted access to some users

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

A unidade está organizada em 5 Unidades de Aprendizagem (UA):

UA1- Introdução à Web

1. Introdução à internet
2. HTML
3. CSS
4. Javascript

UA2- Plataforma .Net

1. Introdução à plataforma .NET
2. Introdução à linguagem de programação C#

UA3- ASP.NET

1. Introdução ao ASP.NET
2. Modelo de objetos
3. Plataforma .NET e ASP.NET
4. Formulários WEB
5. Controlos Servidor

UA4- ADO.NET

1. Introdução ao ADO.NET
2. Controlos de data source e data binding

UA5- Autenticação em ASP.NET

**6.2.1.5. Syllabus:**

The unit is organized into 5 Learning Units (LU):

LU1-Introduction to web

1. Internet basics
2. HTML
3. CSS
4. Javascript

LU2- .NET framework

1. .NET basics
2. C# basics

LU3- ASP.NET

1. Introduction to ASP.NET
2. Object model
3. .NET and ASP.NET
4. WEB forms
5. Server controls

LU4- ADO.NET

1. Getting Started with ADO.NET
2. Data source controls and data binding

LU5- Authentication in ASP.NET

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

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

- OA1 e OA2 são cobertos na UA1
- OA3 é coberto na UA2
- OA4 é coberto na UA3
- OA5 e OA6 são cobertos na UA4
- OA7 é coberto na UA5

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

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

- LO1 and LO2 are covered in LU1
- LO3 is covered in LU2

- LO4 is covered in LU3
- LO5 and LO6 are covered in LU4
- LO7 is covered in LU5

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

*A disciplina baseia-se em aulas teóricas e de laboratório, recorrendo a casos de estudo e exercícios quando tal se justificar.*

*No âmbito da disciplina e como aplicação dos conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas os alunos irão realizar um projecto individual que consistirá no desenvolvimento de uma aplicação Web.*

*Nota final calculada com base na seguinte fórmula:*

- a) Projecto individual - 65%
- c) Apresentação / Discussão do projecto - 35%

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

*The course is based on theoretical and laboratory, using case studies and exercises.*

*To apply the knowledge acquired in the lectures students will undertake an individual project that consists in developing a web application*

*Assessment includes :*

- a) Individual project
- b) Presentation / Discussion of the draft

*Final grade calculated based on the following formula:*

- a) Individual project - 65%
- c) Presentation / Discussion of the project - 35%

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos 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 teórica dos OA elencados.*

*A realização de exercícios propostos permite aos alunos consolidarem os conceitos adquiridos nas aulas. O docente que existe disponibilidade para esclarecimento de dúvidas relacionadas com os mesmos*

*O desenvolvimento de um projeto final individual permite aplicar num único projeto todas as competências adquiridas durante o curso. Este projeto é apresentado e discutido presencialmente permitindo desenvolver competências de apresentação e argumentação, assim como validar a originalidade de trabalho.*

#### 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 the knowledge and skills listed in the learning objectives (LO).*

*The final exam allows a theoretical assessment of the LO listed.*

*The proposed exercises allow students to consolidate the concepts acquired in the classroom. There is also time reserved for questions related to these exercises.*

*The development of an individual final project allows the practice of all skills acquired during the course. This project is presented and discussed allowing skills of presentation and argumentation development, as well as validates the originality of work.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Comer, Douglas E. (2006). *The Internet Book (4th Edition)*, Pearson Prentice Hall, ISBN: 0-13-233553-0.
- Halsall, Fred (2005). *Computer Networking and the Internet (5th Edition)*, Addison Wesley, ISBN: 0-321-26358-8.
- Nielsen, Jakob (2000). *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*, New Riders Publishing, ISBN: 1-56205-810-X
- Conallen, Jim (2001). *Building Web Applications with UML*, Addison-Wesley, 2 edition, ISBN: 0201730383
- Rosenfeld, Louis and Morville, Peter (2006). *Infor*

### 6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

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

*As metodologias de ensino são diversificadas e dependentes da especificidade das unidades curriculares.*

*As sessões síncronas teóricas ou teórico-práticas, incluem exposição teórica de conceitos e de metodologias, apresentação/resolução de aplicações/exemplos e discussão. 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. Suitability of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

*The teaching methodologies are diverse and dependent on the specifics of the curricular units (UC).*

*The synchronous theoretical or theoretical-practical sessions include exposition of concepts and methodologies, presentation/resolution of applications/examples, and discussion. Students are integrated into a challenging and demanding learning environment. Their reflections are part of the discussion and learning process. The practical component is mainly oriented to problem solving and case studies.*

*The projects (individual or group work) are subject to preparation of reports and its oral presentation under the supervision of the teacher. These elements are relevant and stimulate the process of understanding of the topic under study. The individual assessments based on written tests allow evaluating specific learning objectives, such as to explain, justify, calculate and solve.*

*Much of the work required by any of the UC must be carried out autonomously and in non-classroom context.*

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

*No âmbito do Processo de Bolonha, o número de ECTS de cada unidade curricular (UC) foi estimado com base numa análise de cursos 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 que o esforço pedido aos alunos nas UC com o mesmo número de ECTS seja idêntico. 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. Means to check that the required students' average work load corresponds the estimated in ECTS.**

*Within the Bologna Process, the number of ECTS for each curricular unit (UC) was estimated based on an analysis of similar European courses, surveys of students and discussion with teachers.*

*Since then, a considerable effort has been made to ensure that the UC with the same number of ECTS require comparable efforts to students. In this regard, objectives, programs and methods for evaluating the generality of UC have been adjusted from time to time. These adjustments are based on meetings with the representatives of the students and the effort estimation given by teachers during the preparatory meetings of the academic year. The evaluations given by students are compared with the values estimated by the teachers. When discrepancies are observed, it is asked the teachers to adapt the objectives and programs, as well as methods of teaching and learning, of their UCs to the desirable values.*

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

*No início de cada ano letivo, o Diretor 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 academic year, the Director of the study cycle meets with the other teachers in order to disseminate and discuss the specific objectives and contents of the curricular units, as well as the evaluation criteria for each curricular unit, proposed by the respective teacher.*

*It is also noteworthy that regular courses of pedagogical training are offered to teachers, which include the development of skills related to the definition and diversification of assessment strategies in terms of the different learning outcomes*

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

*Em algumas UC os alunos participam de forma ativa em atividades de investigação, quer por via da apresentação de temas, quer por via da redação de documentos, bem como da análise crítica dos temas e trabalhos expostos por docentes e colegas.*

*Os docentes sugerem aos alunos a participação em atividades científicas de alto-nível através da submissão de artigos em algumas das conferências mais relevantes na área científica da Informação Geográfica, tais como o Encontro Nacional de Utilizadores Esri, a Conferência Internacional de Utilizadores Esri, a Conferência AGILE e ACM SIGSPATIAL.*

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

*In some UCs students participate actively in research activities, either through the submission of proposed topics, or through drafting documents, as well as the critical analysis of themes or by means of criticizing the topics and work presented by teachers and classmates. The Professors engage students to participate in high level scientific activities through the submission of papers on the most relevant conferences of this field of expertise, such as the Portuguese Esri User Conference, the International Esri User Conference, AGILE and ACM SIGSPATIAL.*

## 7. Resultados

### 7.1. Resultados Académicos

#### 7.1.1. Eficiência formativa.

##### 7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º diplomados / No. of graduates	12	6	5
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	4	1	2
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	6	2	1
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	1	3	2
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	1	0	0

**Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.****7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respetivas unidades curriculares.**

*Os alunos que frequentam o ciclo de estudos são selecionados entre várias dezenas de candidatos. Em resultado deste processo os alunos apresentam em geral bom aproveitamento (média sempre superior a 14).*

*Por outro lado, existem casos de algumas unidades curriculares de domínios científicos relacionados com as ciências da computação e programação, tais como Geographic Free Open Source Software & Programming e Data Mining Geo-Espacial, em que os alunos não obtêm resultados tão satisfatórios, uma vez que um grupo significativo dos alunos são oriundos de áreas científicas relacionadas com as ciências sociais, como da geografia, por exemplo.*

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

*Students attending the study cycle are selected from several dozens of candidates. As a result of this process students generally have a good GPA (always above 14/20).*

*On the other hand, there are some cases of curricular units related with computational sciences and programming (for instance Geographic Free Open Source Software & Programming and Geospatial Datamining), in which the results are not that satisfying. This can be explained by the fact that most of our students came from social sciences scientific areas.*

**7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de ações 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. A NOVA IMS 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.*

*NOVA IMS 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 atividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study programme's area.	100
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de atividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
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	100

**7.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.****Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.****7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respetiva classificação (quando aplicável).**

*MaGIC: Centro de Investigação em Gestão de Informação – Muito Bom - NOVA Information Management School (NOVA IMS) da Universidade Nova de Lisboa*

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

*MaGIC: Information Management Research Center - Very Good - NOVA Information Management School (NOVA IMS) - Universidade Nova de Lisboa*

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

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/56863acd-4e3a-0372-f57b-5649add4efe7>

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

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/56863acd-4e3a-0372-f57b-5649add4efe7>

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

*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. A NOVA IMS tem vindo a desenvolver projetos de I&D*

*promovendo e estabelecendo parcerias com empresas e outras universidades.*

*Ao longo de 2014, foram desenvolvidos 30 projetos de investigação e de desenvolvimento, cujo financiamento ascendeu a 705.168,81 Euros.*

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

*NOVA IMS 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 2014, 30 research/service projects were developed, whose funding amounted to 705.168,81 Euros.*

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

*Conferências:*

- 18th AGILE International Conference on Geographic Information Science (2015)
- GeoMundus Conference (2015)
- 3ª Conferência em Gestão de Informação e Business Intelligence na Saúde (2014)
- 8ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação (em 2013)
- GeoMundus Conference (2012)
- 3th AGILE International Conference on Geographic Information Science (2010)

*Projetos recentes/ atuais financiados pela FCT:*

- MOOC TecGEO
- SIM4SECURITY
- SPS
- GSIMCLI
- LANDYN
- Web-based irrigation models and services. Models integration;
- Innovation Networks in Portugal: Flow Intensity, Knowledge Spillovers and Firm Performances.

*Projetos recentes/ atuais internacionais:*

- AgIM
- Alcantara Initiative: International R&D Studies
- Euro-Mediterranean Integration Through Lifelong Learning
- Modernization of Master Program Networks & Communications
- Geographic Information: Need to Know – Towards a more demand-driven geospatial workforce education/training system
- GEO-C
- TIGER

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

*Conferences:*

- 18th AGILE International Conference on Geographic Information Science (2015)
- GeoMundus Conference (2015)
- 3ª Conferência em Gestão de Informação e Business Intelligence na Saúde (2014)
- 8ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação (em 2013)
- GeoMundus Conference (2012)
- 3th AGILE International Conference on Geographic Information Science (2010)

*Recent/ current FCT projects:*

- MOOC TecGEO
- SIM4SECURITY
- SPS
- GSIMCLI
- LANDYN
- Web-based irrigation models and services. Models integration;
- Innovation Networks in Portugal: Flow Intensity, Knowledge Spillovers and Firm Performances.

*Recent/ current international projects:*

- AgIM
- Alcantara Initiative: International R&D Studies
- Euro-Mediterranean Integration Through Lifelong Learning
- Modernization of Master Program Networks & Communications
- Geographic Information: Need to Know – Towards a more demand-driven geospatial workforce education/training system
- GEO-C
- TIGER

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

*A Comissão de Acompanhamento é um órgão que acompanha a atividade científica do Centro de Investigação (MaGIC). Esta Comissão é constituída por 3 investigadores estrangeiros a quem compete: pronunciar-se sobre o seu desempenho e proceder à análise do seu funcionamento, com base em visitas anuais.*

*Em reuniões de mensais (sessões Plenário do MaGIC) é avaliado e discutido o trabalho realizado em atividades científicas e são delineadas anualmente propostas de ação futuras, em particular possíveis parcerias.*

*O MaGIC 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 2006-2012 /2013) para a UNL, que avaliou todas as unidades orgânicas da Universidade, provou a qualidade da produção científica da NOVA IMS e do MaGIC, que em muitos indicadores apenas tem paralelo nos institutos da Universidade 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 (MaGIC). 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 (MaGIC Plenary sessions) 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 2006-2012/2013) for Universidade NOVA de Lisboa, which evaluated all academic units of the University, proved the quality of the scientific production of NOVA IMS/ MaGIC, which in many indicators has parallel only in the institutes exclusively dedicated to research.

### 7.3. Outros Resultados

#### Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

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

Entre 2012 e 2015 a NOVA IMS participou em 111 projetos de desenvolvimento e prestação de serviços à comunidade e formação avançadas, destacando-se os seguintes:

- Modelo digital de suporte a decisões de Avaliação Ambiental Estratégica
  - Revisão do Plano de Ordenamento da Orla Costeira de Odeceixe a Vilamoura
  - Manutenção, Consolidação, Evolução do SIGGESC
  - SportGIS- Atlas Desportivo Nacional de Moçambique
  - AGRIFootprint.
  - Coordenação do Projeto ECSI Portugal, Índice Nacional de Satisfação do Cliente, desde 1999, que envolve o estudo anual de 58 empresas;
  - Consultoria científica relativa à preparação do recenseamento geral da população (INE);
  - Sistema de Controlo e Avaliação da Qualidade do Inquérito Piloto e dos Censos 2014 (Angola).
- A NOVA IMS realiza anualmente diversos cursos avançados/seminários para instituições nacionais e internacionais (financeiras, serviços) e outras atividades de análise e divulgação de resultados na área (consultoria, formação, conferências).

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

Between 2012 and 2015, NOVA IMS participated in 111 development projects services to the community, namely:

- Digital-model support the Strategic Environmental Assessment decisions
- Review of the coastal development plan of Odeceixe and Vilamoura
- Maintenance, Consolidation, Evolution SIGGESC
- SportGIS- National Atlas Sports of Mozambique
- AGRIFootprint.
- Coordination of the project ECSI Portugal, the National Index of Customer Satisfaction, since 1999, which annually involves the study of 58 companies;
- Advice in the preparation of the general population census 2011 (Census 2011);
- Control and Evaluation System of the Quality of the Pilot Survey and of the Census 2014 of Angola.

NOVA IMS offers various postgraduate courses/seminars for national and international institutions (including financial institutions, services) and other activities of analysis and dissemination of results in this field (consulting, training, conferences).

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

A NOVA IMS tem desenvolvido inúmeros projetos de I&D e de formação avançada, 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 da NOVA IMS que têm identificado uma situação de pleno emprego junto dos mesmos. Nove instituições públicas e privadas juntam-se à NOVA IMS formando uma associação para o seu desenvolvimento (ADISEGI), 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.

NOVA IMS 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. Nine public and private institutions join NOVA IMS 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 da NOVA IMS 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 da NOVA IMS 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 da NOVA IMS, 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 da NOVA IMS e as suas atividades de I&D. Ao nível do 1º ciclo, o marketing é realizado junto das escolas, enquanto ao nível das

*pós-graduações, 2º e 3º ciclos, é efetuado junto de empresas e outras organizações.*

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

*There is the concern to maintain updated all information contained on NOVA IMS'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 NOVA IMS 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 NOVA IMS 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 matriculados no ciclo de estudos / Percentage of foreign students enrolled in the study programme	48
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	0
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	1
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	6
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)	0

## 8. Análise SWOT do ciclo de estudos

### 8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

#### 8.1.1. Pontos fortes

- *A NOVA IMS, 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 da NOVA IMS, bem como com as competências de muitos professores e investigadores.*
- *A NOVA IMS é um dos estabelecimentos de ensino superior pioneiro em Portugal no ensino de C&SIG com recurso a tecnologias de ensino à distância*

#### 8.1.1. Strengths

- *NOVA IMS 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 NOVA IMS, as well as with the skills of many teachers and researchers*
- *NOVA IMS is one of the pioneer universities in Portugal in the teaching of GIS & Science using distance learning technologies*

#### 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.*
- *Relativamente às unidades curriculares optativas disponíveis no programa atual, existem algumas que se encontram desenquadradas e afastadas das mais recentes tendências e desenvolvimentos no domínio da Ciência e Sistemas de Informação Geográfica.*
- *Por outro lado, áreas temáticas recentes e relevantes como a Inteligência Geoespacial (GeoINT) não são cobertas pelo programa atual*
- *Necessidade de promover o ciclo de estudos com a utilização de cursos online*

#### 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.*
- *Regarding the optional curricular units available in the current program, there are some that are unframed and dated from the latest trends and developments in the field of Geographic Information Systems & Science.*
- *On the other hand, recent and relevant thematic areas such as Geospatial Intelligence (GeoINT) are not covered by the current program.*
- *Need to promote the study cycle with the use of online courses*

**8.1.3. Oportunidades**

- *Crescente relevância do desenvolvimento das Tecnologias Geoespaciais no desenvolvimento económico e sustentado.*
- *A possibilidade de sedimentar o mestrado como uma referência nacional 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 to pave this Masters as a national 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.*

**9. Proposta de ações de melhoria****9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos**

---

**9.1.1. Ação de melhoria**

*Ações de marketing junto das empresas portuguesas sobre as potencialidades das tecnologias geoespaciais nos seus processos.*

**9.1.1. Improvement measure**

*Marketing actions targeted at Portuguese firms on the potential of the use of geospatial technologies in their processes.*

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

*Baixa*

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

*Low*

**9.1.3. Indicadores de implementação**

*Número de ações de divulgação.*

**9.1.3. Implementation indicators**

*Number of marketing actions.*

**9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos**

---

**9.1.1. Ação de melhoria**

*- Reformulação do Plano de Estudos atual assegurando que este espelhe as mais recentes tendências e desenvolvimentos no domínio da Ciência e Sistemas de Informação Geográfica, como por exemplo Inteligência Espacial (GeoINT).*

*Neste contexto sugerem-se as seguintes ações:*

- 1 - Remoção das seguintes unidades curriculares optativas do plano de estudos: Análise Prospectiva e Planeamento; Project Management; Geographic Databases (Advanced); Geospatial Free Open Source Software; Dados Geo-Espaciais, Modelos & Operações; Data Quality; Tecnologias Internet e Web.*
- 2 - Criação e adição ao plano de estudos das seguintes unidades curriculares optativas: Geographic Databases and Geospatial Web Services (4 ECTS); Geospatial Intelligence (GeoINT) (7,5 ECTS); Software Aberto e Programação em SIG (7,5 ECTS).*
- 3 - Alteração do número de ECTS na Unidade Curricular Geostatistics de 7,5 ECTS para 4 ECTS.*

**9.1.1. Improvement measure**

*- Reformulation of the current study plan ensuring that it reflects the latest trends and developments in the field of Geographic Information Systems & Science such as Geospatial Intelligence (GeoINT).*

*In this context we suggest the following actions:*

- 1 - Removal of the following optional courses of the study plan: Prospective Analysis and Planning; Project Management; Geographic Databases (Advanced); Free Geospatial Open Source Software; Geo-Spatial Data, Models & Operations; Data Quality; Internet and Web technologies.*



- 2 - Creation and addition to the study plan of new optional courses: *Geographic Databases and Geospatial Web Services; Geospatial Intelligence (GEOINT); Open Source Software and Programming GIS*  
 3 - Change the curricular unit *Geostatistics* from 7,5 ECTS to 4 ECTS

**9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida**  
*Alta, ano letivo corrente ou seguinte*

**9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.**  
*High, current or coming academic year*

**9.1.3. Indicadores de implementação**  
*Número de unidades curriculares removidas do plano de estudos*  
*Número de unidades curriculares criadas e adicionadas do plano de estudos*

**9.1.3. Implementation indicators**  
*Number of curricular units removed from the study plan*  
*Number of curricular units created and added to the study plan*

**9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos**

---

**9.1.1. Ação de melhoria**  
*Possibilidade de estabelecimento de parcerias com a United States Geospatial Intelligence Foundation (USGIF) de modo a atribuir certificação aos alunos que frequentem um conjunto de unidades curriculares optativas relacionadas com a temática de Inteligência Geoespacial (GeoINT).*

**9.1.1. Improvement measure**  
*Possibility on establishing partnerships with the United States Geospatial Intelligence Foundation (USGIF) to allocate certification to students that attend a set of optional courses related to the domain of Geospatial Intelligence (GEOINT).*

**9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida**  
*Alta, ano letivo corrente*

**9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.**  
*High, current academic year*

**9.1.3. Indicadores de implementação**  
*Número de parcerias com instituições relacionadas com GeoINT*

**9.1.3. Implementation indicators**  
*Number of partnerships with GEOINT organisations*

**9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos**

---

**9.1.1. Ação de melhoria**  
*Promover uma nova edição do MOOC TecGEO*

**9.1.1. Improvement measure**  
*To promote a new edition of the TecGEO MOOC*

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

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

**9.1.3. Indicadores de implementação**  
*A oferta da 2ª edição do MOOC*

**9.1.3. Implementation indicators**  
*The offering the second edition of the MOOC*

## 10. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

### 10.1. Alterações à estrutura curricular

#### 10.1. Alterações à estrutura curricular

##### 10.1.1. Síntese das alterações pretendidas

*As alterações propostas ao plano de estudos referem-se apenas a unidades curriculares optativas, oferecendo aos alunos um novo leque de opções de créditos (ECTS) adequado face às novas tendências neste domínio científico.*

*Deste modo as modificações pretendidas são as seguintes:*

- 1 - Eliminar as unidades curriculares optativas de: Análise Prospectiva e Planeamento; Project Management; Geospatial Free Open Source Software; Dados Geo-Espaciais, Modelos & Operações; Data Quality; Tecnologias Internet e Web.*
- 2 - Criação e adição ao plano de estudos das seguintes novas unidades curriculares optativas: Geographic Databases and Geospatial Web Services; Geospatial Intelligence (GeoINT); Software Aberto e Programação em SIG.*
- 3 - Mudança de designação da unidade curricular optativa Geographic Databases (Advanced) para Geographic Databases and Geospatial Web Services que será lecionada pelo mesmo docente.*
- 4 - Mudança de 7,5 para 4 ECTS na unidade curricular de Geostatistics*

##### 10.1.1. Synthesis of the intended changes

*The proposed changes to the study plan refers only to optional courses, offering students a new range of credit options (ECTS) suitable address emerging trends in this scientific field.*

*Thus the desired modifications are as follows:*

- 1 - Removal of the following optional courses of the study plan: Prospective Analysis and Planning; Project Management; Free Geospatial Open Source Software; Geo-Spatial Data, Models & Operations; Data Quality; Internet and Web technologies.*
- 2 - Creation and addition to the study plan of new optional courses: ; Geospatial Intelligence (GEOINT); Open Source Software and Programming GIS*
- 3 - Change of designation of the optional course of Geographic Databases (Advanced) to Geographic Databases and Geospatial Web Services that will be taught by the same lecturer.*
- 4 - Change from 7,5 to 4 ECTS of the Geostatistics curricular unit.*

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

##### Mapa

##### 10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

*Ciência e Sistemas de Informação Geográfica*

##### 10.1.2.1. Study programme:

*Geographical Information Systems and Science*

##### 10.1.2.2. Grau:

*Mestre*

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

#### 10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Aquisição e Representação de Informação Geográfica	ARIG	0	19
Análise Espacial e Geocomputação	AEG	0	45.5
Sociedade e Organizações	SO	7.5	7.5
Aquisição e Representação de Informação Geográfica ou Análise Espacial e Geocomputação ou Sociedade e Organizações	ARIG ou AEG ou SO	0	7.5
<b>(4 Items)</b>		<b>7.5</b>	<b>79.5</b>

## 10.2. Novo plano de estudos

### Mapa XII - - 1º ano / 1º semestre

#### 10.2.1. Ciclo de Estudos:

*Ciência e Sistemas de Informação Geográfica*

**10.2.1. Study programme:***Geographical Information Systems and Science***10.2.2. Grau:***Mestre***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;no answer&gt;

**10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano / 1º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***1st year / 1st semester***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Aplicações de SIG	AEG	Semestral	210	TP-8; S-3; OT-3; O-2	7.5	Optativa
Bases de Dados Espaciais	ARIG	Semestral	210	TP-8; S-3; OT-3; O-2	7.5	Optativa
Ciência e Sistemas de Informação Geográfica	SO	Semestral	210	TP-8; S-3; OT-3; O-2	7.5	Obrigatória
Ciências Cartográficas	ARIG	Semestral	210	TP-8; S-3; OT-3; O-2	7.5	Optativa
Geoestatística	AEG	Semestral	112	TP-23; S-7; OT-9	4	Optativa
GI Standards	ARIG	Semestral	112	TP-8; S-3; OT-3; O-2	4	Optativa
Geographic Databases and Geospatial Web Services	AEG	Semestral	112	T8; S3; OT3; O2	4	Optativa

(7 Items)

**Mapa XII - - 1º ano / 2º semestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Ciência e Sistemas de Informação Geográfica***10.2.1. Study programme:***Geographical Information Systems and Science***10.2.2. Grau:***Mestre***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;no answer&gt;

**10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano / 2º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***1st year / 2nd semester***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Modelação em Sistemas de Informação Geográfica	AEG	Semestral	210	T-8; S-3; OT-3; O-2	7.5	Optativa

Data Mining Geoespacial	AEG	Semestral	210	T-8; S-3; OT-3; O-2	7.5	Optativa
Detecção Remota	AEG	Semestral	210	T-8; S-3; OT-3; O-2	7.5	Optativa
Sistemas de Informação Geográfica nas Organizações	SO	Semestral	210	T-8; S-3; OT-3; O-2	7.5	Optativa
Software Aberto e Programação em SIG	AEG	Semestral	210	T-8; S-3; OT-3; O-2	7.5	Optativa
Geospatial Intelligence (GeoINT)	ARIG ou AEG ou SO	Semestral	210	T-8; S-3; OT-3; O-2	7.5	Optativa

(6 Items)

## Mapa XII - - 2º ano / 1º semestre

### 10.2.1. Ciclo de Estudos:

*Ciência e Sistemas de Informação Geográfica*

### 10.2.1. Study programme:

*Geographical Information Systems and Science*

### 10.2.2. Grau:

*Mestre*

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

### 10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

*2º ano / 1º semestre*

### 10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

*2nd year /1st semester*

### 10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação	ARIG ou AEG ou SO	Semestral	980	S-35; OT-30; O-15	35	Optativa
Trabalho de Projecto	ARIG ou AEG ou SO	Semestral	980	S-35; OT-30; O-15	35	Optativa
Estágio Profissional	ARIG ou AEG ou SO	Semestral	980	S-35; OT-30; O-15	35	Optativa

(3 Items)

## 10.3. Fichas curriculares dos docentes

### Mapa XIII - Hugo Filipe Pinto Martins

#### 10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

*Hugo Filipe Pinto Martins*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

#### 10.3.4. Categoria:

*Assistente convidado ou equivalente*

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

*30*

#### 10.3.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa XIII - Fernando José Pereira Gil****10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Fernando José Pereira Gil***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:***Assistente convidado ou equivalente***10.3.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

30

**10.3.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)**

---

**Mapa XIV - Geographic Databases and Geospatial Web Services****10.4.1.1. Unidade curricular:***Geographic Databases and Geospatial Web Services***10.4.1.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Emmanuel Stefanakis - 2 h/semana/week***10.4.1.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

NA

**10.4.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***O curso pretende focar-se em:**OA 1-tecnologia e métodos baseados em bases de dados relacionais e sua interação com informação geográfica**OA 2-serviços geoespaciais para visualização e partilha de conteúdos na web.**OA 3-desenvolver e implementar bases de dados geográficas avançadas através da utilização de Postgres/PostGIS, assim como a utilizar as ferramentas baseadas em funções espaciais.**OA 4-tomar contato com os serviços OGC para a visualização, publicação e partilha da base de dados geográfica na web, assim como no desenvolvimento de "mashups" de mapas utilizando temas de base/contexto como por exemplo google maps, bing maps e open street maps.***10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***The course aims to focus on:**LO 1-technology and methods based on relational databases and their interaction with geographic information**LO 2-geospatial services to view and share content on the web.**LO 3-learn how to develop and implement advanced geographic databases by using Postgres / PostGIS, as well as use the tools based on spatial functions.**LO 4-make contact with the OGC services for viewing, publishing and sharing of geographic database on the web, as well as the development of "mashups" maps using basic topics / context such as Google Maps, Bing Maps and open street maps.***10.4.1.5. Conteúdos programáticos:***O curso aborda os seguintes tópicos:**UA 1-modelo relacional, Sistemas de Gestão de Bases de Dados Geográficas, gestão de informação geográfica,**UA 2-ferramentas e análises em bases de dados relacionais,**UA 3-linguagem e tecnologia XML, linguagens baseadas em XML relacionadas com informação geográfica (GML, GeoRSS e KML),**UA 4-serviços geoespaciais na web, serviços OGC (WMS, WFS, WPS), "mashups" de mapas e API's.***10.4.1.5. Syllabus:***The course covers the following topics:**LU 1-relational model, Database Management Systems Geographic,**LU 2-geographic information management tools and analysis on relational databases,**LU 3-language and XML technology, XML-based languages related to geographic information (GML, GeoRSS and KML),**LU 4-geospatial web services, OGC services (WMS, WFS, WPS), "mashups" of maps and API's.***10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

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

*OA 1 é coberto pela UA 1 e UA 2*

*OA 2 é coberto pela UA 4*

*OA 3 é coberto pela UA 4*

*OA 4 é coberto pela UA 3*

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

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

*LO 1 is addressed in LU 1 and LU 2*

*LO 2 is addressed in LU 4*

*LO 3 is addressed in LU 4*

*LO 4 is addressed in LU 3*

#### **10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Componente E-Learning:*

*Ferramentas síncronas - Sessões síncronas - Professor/Turma; Sessões de videoconferência -Professor/Aluno; Exercícios de autoavaliação.*

*Ferramentas assíncronas – Fórum de discussão. Acesso a conteúdos da Plataforma.*

*Métodos de avaliação:*

*Projeto (50 %);*

*Exame (50 %).*

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

*Component E-Learning:*

*Synchronous tools - synchronous sessions - teacher / class; Videoconferencing sessions -Teacher / Student; Self-assessment exercises.*

*Asynchronous tools - Discussion Forum. Access to platform content.*

*Assessment methods:*

*Project (50%);*

*Exam (50%).*

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

*A apresentação de conceitos teóricos, abordagens e metodologias, seguida de debates na aula proporcionará aos alunos os conhecimentos, competências e capacidades indicadas como objectivos de aprendizagem (OA).*

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

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

#### **10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Documentação fornecida pelo docente.*

*Manuais de Utilizador Online (p.e., PostgreSQL/PostGIS, MapServer, etc.)*

### **Mapa XIV - Geospatial Intelligence (GeoINT)**

#### **10.4.1.1. Unidade curricular:**

*Geospatial Intelligence (GeoINT)*

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

*Fernando José Pereira Gil - 2 h/semana/week*

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

*Marco Painho - 2 h/semana/week*

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

*OA 1-Descrever as necessidades chave de inteligência geoespacial relacionadas com a vigilância, aquisição de objectivos e navegação;*

*OA 2-Desenvolver estratégias, metodologias e ferramentas de gestão de informação geográfica, para analisar questões suscitadas pelo uso de informação GeoINT;*

*OA 3-Modelar, monitorizar, e simular fenómenos geográficos, estratégicos, militares, demográficos e ambientais em diversos contextos de análise;*

*OA 4-Avaliar criticamente os potenciais impactos da qualidade dos dados na análise espacial e tomada de decisão num contexto de um serviço de informações;*

*OA 5-Estar familiarizado com as teorias e protocolos envolvidos na interpretação de imagens de radar, imagens de infravermelhos, imagens multiespectrais, e vídeo em tempo real, bem como, mapas antigos, conjuntos de dados geoespaciais digitais, e novas fontes de dados (ou seja, sistemas de sensores, feeds de redes sociais).*

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

*OA 1-Describe the core geospatial intelligence needs related to surveillance, targeting and navigation;*  
*OA 2-Develop appropriate strategies, methodologies and geographic information management tools, to analyze questions raised when using GeoINT information;*  
*OA 3-Model, monitor, and simulate geographic, strategic, military, demographic, and environmental phenomena in diverse analysis contexts;*  
*OA 4-Critically evaluate potential impacts of data quality on spatial analysis and decision making within an intelligence context;*  
*OA 5-Be acquainted with the theory and protocols involved in interpreting radar, infrared and multispectral imagery, and full motion video as well as legacy maps, digital geospatial datasets, and relatively new data sources (i.e. geosensor systems, social media feeds);*

**10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

*UA 1-Contexto da Intelligence Geoespacial (GeoINT);*  
*UA 2-Fundamentos da Intelligence Geoespacial;*  
*UA 3-Análise de Intelligence Geoespacial;*  
*UA 4-Comunicação e produtos de Intelligence Geoespacial;*  
*UA 5-Tecnologias e técnicas de Intelligence Geoespacial emergentes.*

**10.4.1.5. Syllabus:**

*UA 1-Geospatial Intelligence Context;*  
*UA 2-Geospatial Building Blocks;*  
*UA 3-Geospatial Intelligence Analysis;*  
*UA 4-Geospatial Intelligence Products and Communication;*  
*UA 5-Emerging Geospatial Intelligence Technologies and Techniques.*

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

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

*OA 1 é coberto pela UA 1 e UA 2*  
*OA 2 é coberto pela UA 4*  
*OA 3 é coberto pela UA 3*  
*OA 4 é coberto pela UA 3*  
*OA 5 é coberto pela UA 5*

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

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

*LO 1 is addressed by LU 1 e LU 2*  
*LO 2 is addressed by LU 4*  
*LO 3 is addressed by LU 3*  
*LO 4 is addressed by LU 3*  
*LO 5 is addressed by LU 5*

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

*Ao longo do semestre existem 4 sessões síncronas (2 horas cada) entre instrutores e alunos para discutir os materiais de leitura e para discutir estudos de caso de aplicações GEOINT.*

*Como ponto de partida para a avaliação propõe-se:*

*Teste -Online (individual) - 20%. O teste tem duas partes: (1) um conjunto de 40 expressões e o aluno tem que identificar o verdadeiro e os falso, (2) pequeno ensaio sobre um tema a ser fornecida no dia do exame;*

*-Project - 80%. Projeto de grupo (2 a 3 pessoas) para resolver um problema real usando diferentes tipos de imagens, vídeo, bem como mapas antigos conjuntos de dados geoespaciais, digitais ou analógicos, e relativamente novas fontes de dados (ou seja, geosensor sistemas, mídia social alimenta). O problema tem de ser definido pelo grupo.*

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

*Through the semester there are 4 synchronous sessions (2 hours each) between instructors and students to discuss the reading materials and to discuss study cases of GeoINT applications.*

*As a starting point for the discussion of the evaluation it is proposed:*

*-Online Test (individual) – 20%. The test has two parts: (1) a set of 40 sentences and the student has to identify the true and the false ones, (2) short essay on a topic to be provided on the day of the exam;*

*-Project - 80%. Group project (2 to 3 persons) to solve a real problem by using different kinds of imagery, video as well as legacy maps, digital or analogical geospatial datasets, and relatively new data sources (i.e. geosensor systems, social media feeds). The problem has to be defined by the group.*

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

*A apresentação de conceitos teóricos, abordagens e metodologias, seguida de debates na aula proporcionará aos alunos os conhecimentos, competências e capacidades indicadas como objectivos de aprendizagem (OA).*

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

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

**10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Heuer, R.J. (1999) Psychology of Intelligence Analysis. Washington, D.C., Center for the Study of Intelligence*

*Lowenthal, M.M. (2011) Intelligence: From Science to Policy (5th Edition). Washington, DC, CQ Press*

*NGA (National Geospatial-Intelligence Agency, Office of Geospatial-Intelligence Management (2006) National System for Geospatial Intelligence: Geospatial Intelligence (GEOINT) Basic Doctrine. Washington, DC, National Geospatial-Intelligence Agency Publication No. 1-0*

*NRC (National Research Council) (2007) Successful Response Starts with a Map: Improving Geospatial Support for Disaster Management. Washington, DC, National Academies Press*

*Tuathail, G.O., Dalby, S., and Routledge, P. (2003). The Geopolitics Reader (2nd Edition). London, Routledge*

## Mapa XIV - Software Aberto e Programação em SIG / Open Source Software and Programming GIS

### 10.4.1.1. Unidade curricular:

*Software Aberto e Programação em SIG / Open Source Software and Programming GIS*

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

*Hugo Filipe Pinto Martins - 2 h/semana/week*

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

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

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

- O1. Compreensão da filosofia que sustenta o Open Source e Open Data*
- O2. Saber utilizar software Open Source em ambientes distintos (desktop e web)*
- O3. Compreensão dos fundamentos da programação*
- O4. Saber aplicar os principais algoritmos de geoprocessamento recorrendo a uma linguagem de scripting, substituindo o tradicional point & click*
- O5. Ser capaz de aplicar algoritmos de geoprocessamento em ambientes SIG distintos (proprietário e open source)*

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

- O1. Understanding the philosophy behind Open Source and Open Data*
- O2. Being able to use Open Source software in several environments (desktop and web)*
- O3. Understanding coding main principles*
- O4. Being able to use the main geoprocessing algorithms in a scripting language to replace the usual point & click operations*
- O5. Being able to apply geoprocessing algorithms in distinct GIS environments (proprietary and Open Source)*

### 10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

*UA1 Open Source e Open Data*

- 1.1 Definições (open source, freeware, comercial, proprietário)*
- 1.2 A filosofia que sustenta o Open Source e Open Data*
- 1.3 Licenças disponíveis: aplicações e limitações*

*UA2 Utilização de Open Source em SIG*

- 2.1 Avaliação e selecção de software Open Source*
- 2.2 Utilização de software aberto em SIG*
  - 2.2.1 Ambiente Desktop (SIG e base de dados)*
  - 2.2.2 Ambiente Web*
    - 2.2.2.1 Publicação de serviços OGC*
    - 2.2.2.2 Desenvolvimento aplicacional com recurso a serviços OGC*

*UA3 Introdução à programação com Python*

- 3.1 – Fundamentos do Python*
- 3.2 – Tipos de dados*
- 3.3 – Testes lógicos*
- 3.4 – Funções e estruturas de controle*

*UA4 Utilização de Python em ArcGIS*

- 4.1 – Introdução ao módulo ArcPy e os seus objectos de geoprocessamento*
- 4.2 – Manipulação de dados no ArcPy*
- 4.3 – Utilização de ferramentas no ArcPy*

*UA5 Utilização de Python com bibliotecas Open Source*

- 5.1 - Introdução aos módulos:*
  - 5.1.1 – GDAL/OGR*
  - 5.1.2 – OSR e PyProj*
  - 5.1.3 – Shapely*

### 10.4.1.5. Syllabus:

*UA1 Open Source and Open Data*



**1.1 Definitions (open source, freeware, commercial, proprietary)****1.2 Philosophy behind Open Source and Open Data****1.3 Available licences: applications and limitations****UA2 Using Geospatial Open Source Software****2.1 Evaluating and selecting Open Source software****2.2 Using Open Source in GIS****2.2.1 Desktop environment (GIS and RDBMS)****2.2.2 Web environment****2.2.2.1 Publishing OGC services****2.2.2.2 Application development using OGC services****UA3 Introduction to Python****3.1 – Python fundamentals****3.2 – Data types****3.3 – Logical tests****3.4 – Functions and control structures****UA4 Python in ArcGIS****4.1 – Introduction to ArcPy and its geoprocessing objects****4.2 – Manipulating geospatial data with ArcPy****4.3 – Using ArcPy tools****UA5 Python and Geospatial Open Source software****5.1 - Introduction to several modules:****5.1.1 – GDAL/OGR****5.1.2 – OSR and PyProj****5.1.3 – Shapely****10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

*As unidades de aprendizagem (UA) cobrem os objectivos de aprendizagem (OA) de acordo com o seguinte:*

- OA1 são cobertos pela UA1
- OA2 são cobertos pela UA2
- OA3 são cobertos pela UA3
- OA4 são cobertos pela UA4
- OA5 são cobertos pela UA5

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

*Teaching units (UA) are covering the learning objectives (OA) in the following way:*

- OA1 are covered by UA1
- OA2 are covered by UA2
- OA3 are covered by UA3
- OA4 are covered by UA4
- OA5 are covered by UA5

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

*Componente E-Learning:*

- Ferramentas síncronas
- Sessões síncronas
- Testes de auto-avaliação
- Exame Final
- Ferramentas assíncronas
- Fórum de discussão
- Acesso a conteúdos da Plataforma.

*Componente presencial (que poderá ser substituído por videoconferência):*

- Apresentação e discussão do Projecto Final

*Métodos de avaliação:*

- Elaboração de um trabalho sobre um tema à escolha (80%)
- Final Exame (20%)

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

*E-Learning component:*

- Synchronous tools
- Synchronous teaching sessions
- Auto-evaluation exams
- Final exam
- Asynchronous tools
- Discussion forum
- Access to the contents available in the online platform

*In situ component:*

- Presentation and discussion of the final project

**Evaluation methods:**

- Final project (80%)
- Final Exam (20%)

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

*A apresentação e discussão dos conceitos teóricos e práticos são apresentados de forma segmentada (UA) de acordo com os objetivos de aprendizagem (OA).*

*Para cada UA existe um exame de progressão individual que permite avaliar se os OA foram atingidos.*

*O exame final englobará temáticas distintas apresentadas nas diferentes UA.*

*Cada trabalho individual avaliará a aplicação dos conceitos das UA na área de preferência do aluno.*

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

*The presentation and discussion of the theoretic and practical concepts are presented in a segmented and structure way (UA) according to the learning objectives (OA).*

*For each UA there is an individual exam that evaluates if the corresponding OA are fully understood.*

*The final exam will evaluate several distinct subjects corresponding to all UA.*

*Each individual assignment will evaluate the practical application of the core concepts in a scientific area chosen by the student.*

**10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- LUTZ, Mark (2009). *Learning Python*, O'Reilly, 4ª edição
- WESTRA, Erik (2010). *Python Geospatial Development*, Packt Publishing, 1ª edição
- PILGRIM, Mark (2004). *Dive into Python*, Apress
- Apontamentos disponibilizados na intranet do NOVA IMS