

# ACEF/2122/0508757 — Guião para a auto-avaliação

---

## I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

### 1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

#### 1.1. Referência do anterior processo de avaliação.

*ACEF/1516/0508757*

#### 1.2. Decisão do Conselho de Administração.

*Acreditar*

#### 1.3. Data da decisão.

*2016-10-26*

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

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

*2.\_Ponto2.pdf*

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

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

*Sim*

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

*A designação do ramo "Ciências de Informação Geográfica" foi alterada para "Sistemas de Informação Geográfica", em conformidade com a decisão da CA relativa à avaliação do curso em 2017 (ACEF/1516/08757). Para além desta, o plano de estudos teve alterações publicadas no DL 2ª série - Nº 74 - 13 de abril de 2017 (Aviso nº 3971/2017).*

*As modificações efetuadas visaram a redução da componente presencial, considerando a intenção de mudar para um regime de ensino misto (blended learning), e o aumento do numero de ECTS do tronco comum do curso. Nesse sentido, as UC dos dois primeiros semestres passaram a ser comuns aos dois ramos do curso, sendo a diferenciação dos perfis de especialização efetuada através de um conjunto de unidades curriculares opcionais e pela dissertação, projeto ou estágio, num total de 54 ECTS.*

#### 3.1.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

*The branch "Geographical Information Sciences" had a change in its name to "Geographic Information Systems", according with the CA decision of evaluation of the course in 2017 (ACEF/1516/08757). In addition, the study plan had changes published in DL 2nd series - No. 74 - April 13, 2017 (Notice No. 3971/2017). This change mainly consists of the reduction of face-to-face classes, considering the intention to change to blended learning regime. And, also to increase the number of ECTS common to both branches of the course. As a result, the first two semesters of the course became common to both branches. Each branch differentiates by a set of optional curricular units and the dissertation, project or internship, in a total of 54 ECTS.*

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

*Sim*

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

*A reestruturação do plano de estudos foi efetuada de acordo com a proposta no processo de avaliação ACEF/1516/08757, publicada no DL 2ª série - Nº 74 - 13 de abril de 2017 (Aviso nº 3971/2017).*

*Em 2020, a pedido da unidade orgânica (Faculdade de Ciências e Tecnologia) as horas de tempo total e de contacto diminuíram 10%, para ficar em conformidade com os outros cursos lecionados. Esta reestruturação foi publicada no DL 2ª série - Nº 191 - 30 de setembro de 2020 (Aviso nº 15105/2020).*

#### 3.2.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

*The restructuring of the study plan was carried out in accordance with the proposal in the evaluation process ACEF/1516/08757, published in DL 2nd series - No. 74 - April 13, 2017 (Aviso No. 3971/2017).*

*In 2020, the total and contact time were decreased by 10%, in line with other courses taught at the Faculty of Science and Technology. These changes were published in DL 2nd series - No. 191 - September 30, 2020 (Notice No. 15105/2020) .*

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

---

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

*Sim*

###### **4.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas.**

- Aquisição e implementação da tecnologia Virtual Desktop Infrastructure (VDI) nas salas de informática.
- Renovação das salas de informática com computadores novos para acesso à infraestrutura VDI.
- Aquisição de licenças de software de videoconferência para sessões (aulas) síncronas - zoom e microsoft teams.
- Disponibilização da plataforma microsoft/office 365 a todos os estudantes e funcionários.

###### **4.1.1. If the answer was yes, present a brief explanation and justification of those modifications.**

- Implementations of the Virtual Desktop Infrastructure (VDI) technology in the computer labs.
- Renew of computer labs with new computers to access to the VDI.
- Acquisition of videoconferencing software licenses for synchronous classes (Zoom/Collibri and Microsoft Teams).
- Microsoft/office 365 platform available for students and staff.

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

*Não*

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

*<sem resposta>*

###### **4.2.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.**

*<no answer>*

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

*Sim*

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

*No ano lectivo letivo 2017/2018, o Mestrado em Geomática passou a funcionar em regime misto, presencial e ensino à distância (blended-learning), com cerca de 25% das aulas presenciais e 75% das aulas a distância em sessões síncronas e / ou assíncronas.*

*O modelo pedagógico adotado é baseado no Moodle e inclui sessões online por videoconferência (Zoom / Colibri e Microsoft Teams).*

###### **4.3.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.**

*In the academic year of 2017/2018, the master's degree in geomatics began to be taught in a blended-learning regime, with around 25% of classroom classes and 75% of distance classes with synchronous and/or asynchronous sessions.*

*The adopted pedagogical model is based on Moodle and includes online sessions by videoconference (Zoom/Colibri and Microsoft Teams).*

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

*Não*

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

*<sem resposta>*

###### **4.4.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.**

*<no answer>*

## 1. Caracterização do ciclo de estudos.

### 1.1 Instituição de ensino superior.

*Universidade Do Algarve*

#### 1.1.a. Outras Instituições de ensino superior.

### 1.2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):

*Faculdade de Ciências e Tecnologia (UAlg)*

#### 1.2.a. Outra(s) unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação):

### 1.3. Ciclo de estudos.

*Geomática (conjunto c/ ISE-UAlg)*

### 1.3. Study programme.

*Geomatics (with ISE-UAlg)*

### 1.4. Grau.

*Mestre*

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

*1.5.\_Pub DR - Altera mestrado Geomática-.pdf*

### 1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.

*Ciências do Ambiente e Tecnologia*

### 1.6. Main scientific area of the study programme.

*Environmental Sciences and Technology*

### 1.7.1. Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):

*443*

### 1.7.2. Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

*<sem resposta>*

### 1.7.3. Classificação CNAEF – terceira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

*<sem resposta>*

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

*120*

### 1.9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 63/2016 de 13 de setembro):

*2 anos - 4 semestres*

### 1.9. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, March 24th, as written in the DL no. 63/2016, of September 13th):

*2 years - 4 semesters*

### 1.10. Número máximo de admissões.

*15*

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

*<sem resposta>*

#### 1.10.1. Intended maximum enrolment (if different from last year) and respective justification.

*<no answer>*

### **1.11. Condições específicas de ingresso.**

*1 – Os candidatos ao ciclo de estudos de Mestrado em Geomática deverão ser:*

- a) Titulares do grau de licenciado ou equivalente nas áreas científicas das ciências naturais, engenharias, geografia, ou áreas afins;*
- b) Titulares de um grau académico superior estrangeiro nas áreas referidas em a)*
- c) Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido como atestando capacidade para a realização deste ciclo de estudos pelos órgãos competentes da UAAlg.*

### **1.11. Specific entry requirements.**

*1 – Candidates to the Masters in Geomatics must be:*

- a) Holders of a bachelor's degree or equivalent in the scientific areas of natural sciences, engineering, geography, or similar areas;*
- b) Holders of a foreign higher academic degree in the areas referred to in a)*
- c) Holders of an academic, scientific or professional curriculum, which is recognized as attesting the capacity to carry out this cycle of studies by Organs competent bodies of UAAlg.*

### **1.12. Regime de funcionamento.**

*Pós Laboral*

#### **1.12.1. Se outro, especifique:**

*Regime B-Learning (25% presenciais e 75% à distância)*

#### **1.12.1. If other, specify:**

*The course follows a hybrid structure, distance learning (75% of time) and face-to-face (25%).*

### **1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:**

*Faculdade de Ciências e Tecnologia, Campus de Gambelas, e Instituto Superior de Engenharia, Campus da Penha.  
Faculty of Science and Technology (FCT) Gambelas Campus and Institute of Engineering (ISE) Penha Campus.*

### **1.14. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB).**

*1.14.\_regulamento-de-creditacao-de-formacao-anterior-e-de-experiencia-profissional-da-ualg.pdf*

### **1.15. Observações.**

*No ponto 1.2 - As unidades orgânicas devem ser duas: Faculdade de Ciências e Tecnologia e Instituto Superior de Engenharia  
O nome do ciclo de estudos deve ser apenas Geomática*

### **1.15. Observations.**

*Point 1.2 - The organic units must be two: Faculdade de Ciências e Tecnologia e Instituto Superior de Engenharia  
The name of the study cycle should be Geomatics only.*

## **2. Estrutura Curricular. Aprendizagem e ensino centrados no estudante.**

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

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

**Opções/Ramos/... (se aplicável):**

Sistemas de Informação Geográfica

Análise de Sistemas Ambientais

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

Geographic Information Systems

Environmental System Analyses

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

#### **2.2. Estrutura Curricular - Sistemas de Informação Geográfica**

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

*Sistemas de Informação Geográfica*

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

*Geographic Information Systems*

### **2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências do ambiente/Environmental Science	CAMB	24	0	
Ciência de computadores/Computer Sciences	CCOMPUT	6	0	
Tecnologia/technology	TECNOL	27	12	
Qualquer Área Científica/Any scientific area	QAC	0	9	
Ciências do ambiente/Environmental Science, Ciência de computadores/Computer Sciences ou Tecnologia/technology	CAMB, CCOMPUT, TECNOL	42	0	
(5 Items)		<b>99</b>	<b>21</b>	

## **2.2. Estrutura Curricular - Análise de Sistemas Ambientais**

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

*Análise de Sistemas Ambientais*

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

*Environmental System Analyses*

### **2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências do ambiente/Environmental Science	CAMB	24	12	
Ciência de computadores/Computer Sciences	CCOMPUT	6	0	
Tecnologia/Technology	TECNOL	27	0	
Qualquer Área Científica/Any scientific area	QAC	0	9	
Ciências do ambiente/Environmental Science, Ciência de computadores/Computer Sciences ou Tecnologia/technology	CAMB, CCOMPUT, TECNOL	42	0	
(5 Items)		<b>99</b>	<b>21</b>	

## **2.3. Metodologias de ensino e aprendizagem centradas no estudante.**

### **2.3.1. Formas de garantia de que as metodologias de ensino e aprendizagem são adequadas aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, favorecendo o seu papel ativo na criação do processo de aprendizagem.**

*No início de cada ano letivo, os docentes responsáveis de cada unidade curricular (UC) procedem ao preenchimento das fichas de UC, respetivas. Cada ficha inclui a definição das metodologias de ensino e aprendizagem e objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes. A gestão do preenchimento e disponibilização das FUC é da responsabilidade do CP, em articulação com o Diretor do curso e Diretor da Unidade Orgânica.*

*O processo de criação, atualização e divulgação das FUC junto dos alunos, através da tutoria eletrónica e na página do curso na internet contribui para o conhecimento e envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem.*

*No final de cada semestre, os alunos emitem a sua opinião através dos inquéritos de percepções do processo de ensino aprendizagem.*

### **2.3.1. Means of ensuring that the learning and teaching methodologies are coherent with the learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be achieved by students, favouring their active role in the creation of the learning process.**

*At the beginning of each academic year, the professor coordinator of each curricular unit (UC) fill in the respective UC form. Each form includes the definition of teaching and learning methodologies and learning objectives (knowledge, skills and competences) to be developed by the students. The Pedagogical Council (CP) is responsible for managing the completion and availability of the UC form, in conjunction with the Course Director and the Director of the Organic Unit.*

*The process of creating, updating and disseminating FUC to students, through electronic tutoring and on the course's website, contributes to the knowledge and involvement of students in the learning process.*

### **2.3.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.**

*A UAAlg dispõe de um sistema integrado de monitorização que inclui a aplicação de um questionário, com perguntas de resposta fechada sobre as percepções do ensino e aprendizagem aos estudantes e docente(s). Este questionário inclui perguntas que permitem avaliar as percepções acerca da adequação ou não do trabalho necessário aos estudantes em cada unidade curricular face ao estimado em ECTS.*

*Para além do questionário, no final de cada semestre, o estudante delegado de ano elabora um relatório sobre o funcionamento da UC, com base na informação dos colegas.*

*O delegado tem acesso à média das respostas dos estudantes sobre a carga de trabalho da UC tendo oportunidade para se pronunciar sobre a adequação do trabalho efetivo relativamente ao estimado em ECTS, e apresentar propostas de alteração.*

### **2.3.2. Means of verifying that the required average student workload corresponds to the estimated in ECTS.**

*UAAlg has implemented an integrated monitoring system that includes the application of a questionnaire, with closed-ended questions about the perceptions of teaching and learning by students and teacher(s). This questionnaire includes questions that allow the perceptions assessment about the adequacy or not of the work required by students in each curricular unit compared to the estimated in ECTS.*

*In addition to the questionnaire, at the end of each semester, the student delegate for the year prepares a report on the functioning of the UC, based on information from colleagues.*

*The delegate has access to the average of the students' answers on the workload of the UC, having the opportunity to comment on the adequacy of the effective work in relation to the estimated in ECTS, and present proposals for changes.*

### **2.3.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objetivos de aprendizagem.**

*A ficha de unidade curricular (referida em 2.3.1) explicita os objetivos de aprendizagem e as formas de avaliação. Para além da disponibilização das FUC na tutoria eletrónica, é prática recomendada que os docentes procedam à sua divulgação na primeira aula de apresentação da UC.*

*Para além das FUC, no âmbito do sistema integrado de monitorização do ensino e aprendizagem, o professor responsável e o aluno delegado de ano elaboram relatórios sobre o funcionamento de cada UC onde se incluem os aspetos relativos à avaliação e sua adequação aos objetivos de aprendizagem.*

### **2.3.3. Means of ensuring that the student assessment methodologies are aligned with the intended learning outcomes.**

*The sheets of the curricular units of the Master (referred to in 2.3.1) explains the learning objectives and assessment. In addition to the availability of FUC in electronic tutoring, it is recommended that professors proceed with their presentation in the first class of the UC.*

*Besides the information in each FUC, within the scope of the teaching and learning integrated monitoring system, the professor (coordinator of the UC) and the student delegate prepare reports on the functioning of each CU, which include aspects related to assessment and its adequacy to the learning objectives.*

## **2.4. Observações**

---

### **2.4 Observações.**

*No ano letivo 2017/18, o curso passou a funcionar em regime de b-learning, com cerca de 25% do tempo de contacto em sessões presenciais e 75% em e-learning.*

*O modelo pedagógico tem por base a plataforma Moodle, para disponibilização de recursos pedagógicos de ensino aprendizagem e fóruns temáticos de discussão.*

*As sessões síncronas decorrem com recurso às plataformas de video-conferencia Zoom/Colibri e Microsoft Teams.*

*Como preparação para a transição do regime presencial para o regime b-learning, foram promovidas duas ações de formação dirigidas aos docentes do Mestrado leccionados pela Universidade Aberta no âmbito do protocolo de colaboração existente.*

*A Universidade dispõe de um conjunto de softwares licenciados que permitem a utilização pelos estudantes neste regime de ensino, nos computadores pessoais próprios.*

*A título de exemplo, os softwares de SIG da ESRI, Matlab, SPSS e vários softwares do pacote Office 365.*

*Os alunos regularmente inscritos poderão ainda aceder às máquinas virtuais da Universidade através do serviço VPN.*

### **2.4 Observations.**

*In the academic year of 2017/18 , the master's degree in geomatics began to be taught in a blended-learning regime, with around 25% of classroom classes and 75% of distance classes with synchronous and/or asynchronous sessions.*

*The adopted pedagogical model is based on Moodle and includes online sessions by videoconference (Zoom/Colibri and Microsoft Teams).*

*In preparation for the transition from the face-to-face regime to the b-learning regime, two training actions were promoted by the University of Algarve and the Open University, delivered in February and September of 2017. The aim was to aid professors of the Master of Geomatics to move to the b-learning model.*

*Geomatics learning has a strong component on software, thus the University provides a set of licensed software that allow the use by students in this regime on their own personal computers.*

*As an example, GIS software from ESRI, Matlab, SPSS and various software from the Office 365 suite. Registered students will also be able to access the University's virtual machines through the VPN service, which include most of those softwares available to use, avoiding instalation on personal computers.*

## 3. Pessoal Docente

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

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

Doutor Fernando Miguel Granja Martins, Prof. Adjunto (exclusividade) - Diretor

Doutor José Inácio de Jesus Rodrigues, Prof. Adjunto (exclusividade)

Doutora Celestina Maria Gago Pedras, Prof. Auxiliar (exclusividade) (Baixa por doença prolongada)

Doutor José Paulo Patrício Geraldes Monteiro, Prof. Auxiliar (exclusividade)

### 3.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

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

Nome / Name	Categoría / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Helena Maria Neto Paixão Vazquez Fernandez Martins	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Recursos Naturales y Medio Ambiente	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Mendes Guerreiro	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Matemática Discreta	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Guieiro Pereira Isidoro	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
José Paulo Patrício Geraldes Monteiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Docteur és Sciences	100	Ficha submetida
Cristina Carvalho Veiga Pires	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências e Tecnologia do Ambiente	100	Ficha submetida
Celestina Maria Gago Pedras	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências Agrárias, esp Engenharia Rural	100	Ficha submetida
Luís Miguel de Amorim Ferreira Fernandes Nunes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências de Engenharia	100	Ficha submetida
Joaquim Manuel Freire Luís	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências Exactas, Física	100	Ficha submetida
Ana Clara Simão Lopes	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre		Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica	100	Ficha submetida
Gonçalo Nuno Delgado Prates	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Doctorado em Ciencias - Geodesia y Geofísica	100	Ficha submetida
Fernando Miguel Granja Martins	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Recursos Naturales y Medio Ambiente	100	Ficha submetida
José Inácio de Jesus Rodrigues	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Doctorate in Computational Geometry	100	Ficha submetida
					1200	

<sem resposta>

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

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

##### 3.4.1.1. Número total de docentes.

### 3.4.1.2. Número total de ETI.

12

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

#### 3.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos em tempo integral / Number of teaching staff with a full time employment in the institution.\*

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº de docentes / Staff number	% em relação ao total de ETI / % relative to the total FTE
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	12	100

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

#### 3.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor / Academically qualified teaching staff – staff holding a PhD

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	11	91.6666666666667

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

#### 3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialised teaching staff of the study programme

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	8	66.6666666666667	12
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	0	0	12

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

#### 3.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente / Stability and development dynamics of the teaching staff

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos de carreira com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Career teaching staff of the study programme with a link to the institution for over 3 years	12	100	12
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	0	0	12

## 4. Pessoal Não Docente

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

Para apoio geral, a Faculdade de Ciências e Tecnologia tem o Gabinete de Apoio ao Estudante, composto por 3 trabalhadores, todos assistentes técnicos. Também tem um Gabinete de Mobilidade com 1 Técnico Superior para apoiar os estudantes na área da mobilidade (incoming e outgoing), os cursos Erasmus Mundus e também os mestrados. Os trabalhadores para apoio ao ensino são em n.º de 23 (6 Assistentes Operacionais, 5 Assistentes Técnicos e 12 Técnicos Superiores) e estão afetos aos Departamentos, que é o órgão que faz a gestão das unidades curriculares, por área científica, isto é, independentemente do curso, pelo que todos partilham todos os cursos que

*funcionam na Faculdade, ainda que com funções diferenciadas.*

*No Instituto Superior de Engenharia, para além do apoio logístico, dão apoio a este curso 1 Técnico Superior e 2 assistentes técnicos (1 de apoio laboratorial e 1 com funções de secretariado/gestão académica).*

*Todos em regime de exclusividade*

#### **4.1. Number and employment regime of the non-academic staff allocated to the study programme in the present year.**

*The Faculty has an administrative office for student support, composed of three workers. The Faculty also has a mobility office with an administrative senior technician, to support students in the area of mobility (incoming and outgoing), Erasmus Mundus courses and the masters courses. Teaching and research are supported by 23 workers (6 operational assistants, 5 technical assistants and 12 senior technicians), with functions and activities defined by the departments.*

*In Instituto Superior de Engenharia, in addition to the logistical support given by the remaining employees, specifically related to this cycle of studies are 1 senior technician and 2 technical assistants (1 laboratory support and 1 with secretarial/academic management functions).*

*Staff work exclusively.*

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

*FCT:*

*Mestre: 2 (1 Ciência e Tecnologia de Alimentos e 1 Arquitetura Paisagista)*

*Licenciado 11 (2 Biologia Marinha; 2 Química e 1 Eng Química; 1 Eng Hortofruticola ; 1 Eng Eletrotécnica; 1 Eng Física Tecnológica; 1 Eng do Ambiente; 1 Física –Química )*

*12º Ano-6*

*11º Ano-1*

*9º Ano-2*

*4º Ano-1*

*ISE:*

*Mestre - 1 (Gestão de Recursos Humanos)*

*12.º ano - 1*

*11.º ano - 1*

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

*FCT*

*Master: 2 - (1 Food Science and Technology; 1 Landscape Architecture);*

*Bachelor-11 (1 Agronomy, 2 Marine Biology; 2 Chemistry and Chemical;1 Chemical Engineering; 1 Hortofruticola Engineering; 1 Electrical Engineering; 1 Technological Physics Engineering; 1 Environmental Engineering; 1 Physics - Chemistry*

*12º Year-6*

*11º Year-1*

*9º Year-2*

*4º Year-1*

*ISE:*

*Master - 1*

*12º Year-1*

*11º Year-1*

## **5. Estudantes**

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

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

##### **5.1.1. Total de estudantes inscritos.**

**9**

#### **5.1.2. Caracterização por género**

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

Género / Gender	%
Masculino / Male	56
Feminino / Female	44

### 5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

#### 5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular / Students enrolled in each curricular year

Ano Curricular / Curricular Year	Nº de estudantes / Number of students
1º ano curricular	4
2º ano curricular	5
	9

### 5.2. Procura do ciclo de estudos.

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

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	15	15	15
N.º de candidatos / No. of candidates	10	1	4
N.º de colocados / No. of accepted candidates	10	1	4
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	7	0	4
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	0	0	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	0	0	0

### 5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

#### 5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

A quase generalidade dos estudantes que ingressam no mestrado são trabalhadores, maioritariamente na área de formação do curso.

Esta condição por vezes limita a disponibilidade de tempo que se reflete especialmente no cumprimento dos prazos para a realização dos trabalhos de dissertação e projetos.

A fonte da procura é a FCT. Os inscritos 1º ano/1ª vez tem como fonte a DGEEC sendo que no ano de 2021/2022 a fonte é Serv Acad/SIGES- 24.11.2021

#### 5.3. Eventual additional information characterising the students.

Almost all students of the Master are also workers and their jobs in the fields of the course.

This condition sometimes limits the time in the fulfillment of deadlines for the completion of master's dissertation or master's project.

(Data from FCT. 1st year/1st time subscribers have as source the DGEEC and in the year 2021/2022 the source is Serv Acad/SIGES- 24.11.2021)

## 6. Resultados

### 6.1. Resultados Académicos

#### 6.1.1. Eficiência formativa.

##### 6.1.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

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

**Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.**

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

NA

**6.1.2. List of defended theses over the last three years, indicating the title, year of completion and the final result (only for PhD programmes).**

NA

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

*Considerando as unidades curriculares dos anos letivos de 2018/19, 2019/20 e 2020/21, a taxa média de avaliados, [(Avaliados/Inscritos) \* 100], foi de 93,2%, e a taxa média de aprovados, [(Aprovados/Avaliados) \* 100], de 89,4%, respetivamente.*

*Considerando as áreas científicas (das UC), o índice médio de avaliados, [(Avaliados/Inscritos) \* 100], foi de 78,6% na área de CCOMP, 98,1% - CAMB e 91,6% - TECNOL, e a taxa de aprovados, [(Aprovados / Avaliados) \* 100], foi de 77,8% para a área científica de CCOMP; 89,8% - CAMB e 91,0% - TECNOL.*

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

*Considering the results of all curricular units in the academic years of 2018/19, 2019/20 and 2020/21, the average rate of appraised [(Appraised/Enrolled)\*100] was 93.2%, and the average rate of approval [(Approved/Appraised) \*100] was 89.4%.*

*By the scientific areas of the course, the average rate of appraised, [(Appraised/Enrolled)\*100], was about 78.6% for the scientific area CCOMP; 98.1% -CAMB, and 91.6% - TECNOL. And the approval rate by scientific area, [(Approved/Appraised)\*100], was about 77.8% - CCOMP; 89.8% - CAMB and 91.0% - TECNOL.*

**6.1.4. Empregabilidade.**

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

*De acordo com as estatísticas da DGEEC, existem 38 diplomados mestres em Geomática (entre 2009 e 2019). Sem registo de desempregados durante este período.*

*(Fonte: DGEEC, 29-10-2021)*

**6.1.4.1. Data on the unemployment of study programme graduates (statistics from the Ministry or own statistics and studies, indicating the year and the data source).**

*According to DGEEC statistics, there are 38 master's degree graduates in Geomatics between 2009 and 2019, and no record of unemployed along this period.*

*(Source: DGEEC, 10-29-2021)*

**6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.**

*A empregabilidade de 100% resulta do facto dos candidatos tratarem-se, na sua maioria, de técnicos superiores de empresas/instituições.*

**6.1.4.2. Reflection on the employability data.**

*The students of the master are already mostly employees in public institutions or private companies, thus the employability is about 100%.*

---

**6.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.**

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

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

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados/ No. of integrated study programme's teachers	Observações / Observations
CEG - Centro de Estudos Geográficos	Muito Bom	Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa	1	-
CERIS - Civil Engineering Research and Innovation for	Excelente	Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa	2	-

Sustainability					
CIMA - Centro de Investigação Marinha e Ambiental	Muito Bom	Universidade Algarve	2		-
CinTurs -Centro de Investigação em Turismo, Sustentabilidade e Bem-Estar.	Muito Bom	Universidade Algarve	4		-
LEAF- Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food	Excelente	Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa	1		-
MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente	Excelente	Universidade Coimbra	1		-
Instituto Dom Luiz	Excelente	Universidade de Lisboa	1		-
Instituto de Sistemas e Robótica (ISR)	Excelente	Universidade de Coimbra	1		-
MED-Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento	Excelente	U Evora/U Algarve	1		-

### Pergunta 6.2.2. a 6.2.5.

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

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/7cf8990c-08a2-432e-93df-616eac19f41b>

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

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/7cf8990c-08a2-432e-93df-616eac19f41b>

**6.2.4. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos, e seu contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica e a ação cultural, desportiva e artística.**

*Os alunos e ex-alunos do Mestrado em conjunto com os docentes, fruto do trabalho de investigação e desenvolvimento nas dissertações e projetos, apresentam várias publicações em revistas e congressos com revisão por pares.*

*Alguns destes trabalhos têm contribuído para um desenvolvimento sustentável da floresta portuguesa através da monitorização da evolução do coberto florestal após os incêndios florestais e a respetiva retenção do carbono (doi.org/10.3390-su13115816 ) e de ações de intervenção para proteção do solo após incêndio (in Geografia, Riscos e Proteção Civil (2021): Vol.2, pg. 91-102, [www.riscos.pt]).*

*A nível internacional, foram publicados dois trabalhos de alunos do Mestrado sobre o desmatamento na floresta de Maiombe em Cabinda - Angola (Geama, vol. 6 n. 3 (2020)) e sobre erosão e movimentos em massa na cidade de Luena - Moxico -Angola (doi.org/10.14195/1647-7723\_27-1\_6).*

*Trabalho de uma aluna sobre o desenvolvimento de indicadores de mobilidade sustentável e urbanismo de proximidade (doi.org/10.1007/978-3-319-70272-8\_4)*

*No domínio da proteção civil, releva-se o desenvolvimento de uma aplicação informática no domínio dos SIG/Deteção Remota para cartografar áreas florestais ardidas a partir de imagens satélites multiespectrais Sentinel-2 (github.com/AntonioAngeloCSantos).*

*Com recurso a tecnologias aplicadas à agricultura de precisão é de referir a comunicação de um aluno de Geomática no VIII Congresso Nacional de Rega e Drenagem (COTR-2020) com um estudo sobre a relação entre o índice de área foliar e o grau de cobertura verde na gestão da rega. Para além deste refira-se ainda um trabalho de deteção remota aplicada à gestão da rega em paisagens urbanas mediterrânicas (doi.org/10.3390/agriengineering2010002).*

*O corpo docente tem realizado consultorias para ALGAR para a monitorização topográfica e ambiental dos aterros sanitários do Barlavento e Sotavento Algarvio (2002 a 2020). Coordenação do trabalho de Avaliação Ambiental Estratégica do Plano de Ordenamento do Espaço Afeto ao Porto Comercial de Faro e ao Cais Comercial (Portos de Sines e do Algarve), com envolvimento de docentes do curso - 2018.*

*Trabalhos sobre mobilidade, turismo e acessibilidade no âmbito do programa Verão com Ciência (2020), envolvendo docentes e alunos, com comunicação no congresso SSAT'21 sobre acessibilidade na Web.*

*Desenvolvimento de uma plataforma para um Ambiente Participativo de Realidade Virtual 3D como ferramenta para o Turismo Científico na Ria Formosa, 2018-2021*

*Desenvolvimento de uma plataforma para ensino no âmbito do Projeto Milage (<https://milage.ualg.pt>) e criação de comunidades de utilizadores e professores produtores de conteúdos (<https://learnmore.milage.io>)*

*Participação de vários docentes do Mestrado no grupo de trabalho para a Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas - Loulé (Desde 2017).*

*Trabalho realizado por alunos de Geomática - levantamento topográfico-arqueológico nas ruínas romanas de Milréu (2018)*

#### **6.2.4. Technological and artistic development activities, services to the community and advanced training in the fundamental scientific area(s) of the study programme, and their real contribution to the national, regional or local development, the scientific culture and the cultural, sports or artistic activity.**

*Students, former students and teachers, together, has presented some publications in peer-reviewed journals and conferences, as a result of research and development work in masters dissertations and projects.*

*Some of these works may contribute to better practices on sustainable development of the Portuguese forest by monitoring the evolution of forest cover after wildfires and the respective carbon retention (doi.org/10.3390/su13115816), and actions to protect the soil after fire (Geography, Risks and Civil Protection (2021): Vol.2, pg. 91-102, [www.riscos.pt]). Internationally, two works by Master's students were published on deforestation in the Maiombe forest in Cabinda - Angola (Geama, vol. 6 n. 3 (2020)) and on erosion and mass movements in the city of Luena, Moxico - Angola (doi.org/10.14195/1647-7723\_27-1\_6).*

*In the field of civil protection, a computer application joining GIS and Remote Sensing tools to map burned forest areas from Sentinel-2 multispectral satellite images is now available to municipalities (https://github.com/AntonioAngeloCSantos [2021])*

*Along the time, students have participated in activities supported by collaboration protocols between the University and Regional Institutions such as Direção Regional de Cultura do Algarve, one example is the topographical survey of the Roman ruins of Milréu, Faro (2018).*

*Using applied technologies to precision agriculture, it is worth mentioning the communication of one Geomatics student at the VIII National Congress of Irrigation and Drainage (COTR-2020) with a study on the relationship between the leaf area index and the degree of green coverage in irrigation management. And a paper on remote sensing work applied to irrigation management in Mediterranean urban landscapes (doi.org/10.3390/agriengineering2010002).*

*The faculty has carried out consultancy work, namely for ALGAR, for topographical and environmental monitoring of the landfills in Algarve (2002 to 2020). For the Administration of the Ports of Sines and Algarve, the coordination of the Strategic Environmental Assessment of the Plan for the Commercial Port of Faro and the Commercial Pier (2018).*

*A sustainable mobility contribute was presented in a paper on development of indicators for mobility and proximity urbanism (doi.org/10.1007/978-3-319-70272-8\_4).*

*A study on sustainable and accessible tourism integrated in the Summer with Science Program (2020), involving teachers and students were carried out in Lagos. One of the results was a communication at the SSAT'21 congress on accessibility of websites in travels agencies and museums.*

*Since 2017, some master's teachers are members of the Working Group for the Municipal Strategy for Adaptation to Climate Changes - Loulé.*

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

*Os docentes da área deste ciclo de estudos integram/têm integrado diversos projetos nacionais e internacionais: 2015-18:INSPIRATION, H2020-SC5-2014-642372: "Integrated Spatial Planning, land use and soil management Research Action"(Horizon2020: 2598761€)(coord.nacional)*

*2019-22:EuroGuadiana: "Laboratorio europeo de gobernanza transfronteriza: Eurociudad del Guadiana 2020". ( Interreg V de Cooperación Transfronteriza España-Portugal; 980000€ (coord.institucional)*

*2018-21:PTDC/GES-URB/31928/2017 BIODES "Melhorar a vida no espaço urbano através do desenho biofílico".(FCT: 232186€)(coord.)*

*2017-21:RESTORE "Rethinking Sustainability towards a Regenerative Economy" (COST CA16114). (Horizon2020: 760000€) (coord.nacional)*

*2018-22:TrailGazerBid: "An analytical & technical framework to measure returns from trail investment". (Interreg Atlantic Area: 2578686€) (Coord.institucional)*

*2018-22:Implementing nature based solutions for creating a resourceful circular city (COST CA17133)*

#### **6.2.5. Integration of scientific, technologic and artistic activities in projects and/or partnerships, national or international, including, when applicable, the main projects with external funding and the corresponding funding values.**

*Professors of master mostly integrate or have integrated teams of national and international projects, some of them are presented below:*

*2015-18:INSPIRATION, H2020-SC5-2014-642372: "Integrated Spatial Planning, land use and soil management Research Action"(Horizon2020: 2598761€)(national coord.)*

*2019-22:EuroGuadiana:"Laboratorio europeo de gobernanza transfronteriza: Eurociudad del Guadiana 2020". ( Interreg V de Cooperación Transfronteriza España-Portugal; 980000€ (coord.)*

*2018-21:PTDC/GES-URB/31928/2017 BIODES "Melhorar a vida no espaço urbano através do desenho biofílico".(FCT: 232186€)(coord.)*

*2017-21:RESTORE "Rethinking Sustainability towards a Regenerative Economy" (COST CA16114). (Horizon2020: 760000€)(national coord.)*

*2018-22:TrailGazerBid: "An analytical & technical framework to measure returns from trail investment". (Interreg Atlantic Area: 2578686€)(coord.)*

*2018-22:Implementing nature based solutions for creating a resourceful circular city (COST CA17133)*

## **6.3. Nível de internacionalização.**

### **6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes**

#### **6.3.1.1. Mobilidade de estudantes e docentes / Mobility of students and teaching staff**

	%
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	42
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	0
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programmes (out)	0
Docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Foreign teaching staff, including those in mobility (in)	8.3
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	4.2

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

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

*Os grupos, redes e projetos Erasmus Projects integram professores do Mestrado:*

**MED\_Soil Research Group:** Integra 12 universidades e institutos de investigação de Espanha, Portugal, Itália, Lituânia, Austrália, México e Egito.

*As principais linhas de investigação são os processos e a degradação dos solos mediterrâneos (<http://medsoil.weebly.com>)*

*Projetos co-financiados pelo Programa ERASMUS+ da União Europeia:*

*-Building communities of teachers producers to implement personalized learning of mathematics supported by machine learning and block chain to assess competences.*

*10 universidades e instituições de Portugal, Espanha, Chipre e Alemanha (<https://learnmore.milage.io>)*

*-Interdisciplinary collaborative approaches to learning and teaching (InCollab).*

*5 universidades de Portugal, Espanha, República Checa e Hungria (<https://incollab.milage.io>).*

**Comité Executivo da UNISCAPE:** the European Network of Universities for the implementation of the European Landscape Convention

#### **6.3.2.2. Participation in international networks relevant for the study programme (excellence networks, Erasmus networks, etc.).**

*The following groups, networks and Erasmus Projects integrate teachers of the master.*

**MED\_Soil Research Group:** Integrates 12 universities and research institutes from Spain, Portugal, Italy, Lithuania, Australia, México and Egypt. The main research fields of the group are processes and degradation of Mediterranean soils (<http://medsoil.weebly.com>)

*Projects co-funded by the ERASMUS+ Programme of the European Union:*

*-Building communities of teachers producers to implement personalized learning of mathematics supported by machine learning and block chain to assess competences.*

*10 Universities and Institutions from Portugal, Spain, Cyprus and Germany (<https://learnmore.milage.io>)*

*-Interdisciplinary collaborative approaches to learning and teaching (InCollab).*

*5 Universities from Portugal, Spain, Czech Republic and Hungary (<https://incollab.milage.io>).*

**Executive Board of UNISCAPE:** the European Network of Universities for the implementation of the European Landscape Convention

## **6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.**

### **6.4.1. Eventual informação adicional sobre resultados.**

*No quadro 6.1.1 Eficiência Informativa na coluna "Último Ano" são valores provisórios. Segundo Despacho RT.57/2021 (Regime excepcional de funcionamento das atividades letivas devido à situação epidemiológica no país provocada pela doença COVID-19) os trabalhos de tese podem ser entregues no período entre 3 de janeiro e 31 de março de 2022.*

*Na tabela 6.2.1 e 6.3.1 estão incluídos os docentes que constam em 3.2 e 9.5.*

### **6.4.2. Eventual additional information on results.**

*Values in the column "Last Year" in table 6.1.1 are provisional. The submission date of master thesis was delayed to March 2022 by Rectoral Order RT.57/2021 due to the COVID-19 disease.*

*The number of the teachers in Table 6.2.1 and 6.3.1 are listed in 3.2 and 9.5.*

## 7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

### 7.1 Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES

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

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

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

*Sim*

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

[https://www.ualg.pt/sites/ualg.pt/files/gcp/manual\\_de\\_qualidade\\_versao\\_2.1\\_vf.pdf](https://www.ualg.pt/sites/ualg.pt/files/gcp/manual_de_qualidade_versao_2.1_vf.pdf)

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

7.1.2.\_2020-21S2RelatorioAnualdeCurso (1).pdf

### 7.2 Garantia da Qualidade

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

*<sem resposta>*

7.2.1. Mechanisms for quality assurance of the study programmes and the activities promoted by the services or structures supporting the teaching and learning processes, namely regarding the procedures for information collection (including the results of student surveys and the results of academic success monitoring), the monitoring and periodic assessment of the study programmes, the discussion and use of the results of these assessments to define improvement measures, and the monitoring of their implementation.

*<no answer>*

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

*<sem resposta>*

7.2.2. Structure(s) and job role of person(s) responsible for implementing the quality assurance mechanisms of the study programmes.

*<no answer>*

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

*<sem resposta>*

7.2.3. Procedures for the assessment of teaching staff performance and measures for their continuous updating and professional development.

*<no answer>*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

7.2.4. Procedures for the assessment of non-academic staff performance and measures for their continuous updating and professional development.

*<no answer>*

7.2.5. Forma de prestação de informação pública sobre o ciclo de estudos.

*<sem resposta>*

### 7.2.5. Means of providing public information on the study programme.

<no answer>

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

<sem resposta>

### 7.2.6. Other assessment/accreditation activities over the last 5 years.

<no answer>

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

### 8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

#### 8.1.1. Pontos fortes

- Transversalidade da Informação Geográfica e aplicações num vasto conjunto de áreas de atividade;
- Funcionamento em regime Blended Learning (B-Learning);
- Nível de satisfação dos alunos
- Elevada empregabilidade dos diplomados
- Corpo docente doutorado nas áreas fundamentais do curso - Ciências do Ambiente e Tecnologias.
- Corpo docente maioritariamente inserido em diversos centros de investigação nacionais (com avaliação de Bom e Muito Bom) e estrangeiros.

#### 8.1.1. Strengths

- Transversality of geographic Information and its applications covering a wide range of activity fields;
- Course in blended learning;
- Student satisfaction about the master course;
- High employability of the graduated masters.
- Most of the teaching staff is doctorate in key areas of the program - Environmental Sciences and Technologies
- Teaching staff with PhD mostly incorporated in national and international research centres.

#### 8.1.2. Pontos fracos

- (W1) Designação Geomática, ainda que bem conhecida noutras países, é pouco difundida em Portugal;
- (W2) Declínio recente na procura pelo ramo ASA;
- (W3) Dispersão da componente presencial, com sessões quinzenais ao fim de semana;
- (W4) Poucos candidatos e turmas pequenas, em particular no 2º ano devido à dispersão dos alunos pelos dois ramos.

#### 8.1.2. Weaknesses

- (W1) The name of master - Geomatic is well known in foreign countries but not widespread in Portugal;
- (W2) Recent decrease in ASA branch demand;
- (W3) Fortnightly face-to-face classes at weekends;
- (W4) Low number of candidates, and as a consequence small number of students in each branch (in the 2nd year).

#### 8.1.3. Oportunidades

- Processo de avaliação permite reformulação do curso;
- Crescente interesse pela informação geográfica e pelas novas tecnologias associadas;
- Aceitação/mobilização do corpo docente para mudanças na estrutura curricular e atualização de conteúdos.
- Único curso da área das Ciências de Informação Geográfica a funcionar na região sul (Alentejo e Algarve).
- Agenda 2030, no que respeita ao desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade.
- Crescente utilização dos SIG para criação de indicadores de sustentabilidade nas diferentes escalas espaciais, nomeadamente à escala Municipal.

#### 8.1.3. Opportunities

- Opportunity to improve the study plan and change the name of the master;
- Growing interest in geographic information and associated technologies;
- Acceptance/mobilization of faculty for changes and updating of contents;
- There is no other courses in Geographic Information Sciences in the Alentejo and Algarve regions;
- The 2030 Agenda for sustainable development and the need for spatial indicators;
- The GIS capabilities to develop sustainability indicators at multiple spatial scales, namely at the Municipal level.

#### 8.1.4. Constrangimentos

- Reduzida formação inicial na área do curso e em áreas afins na Universidade Algarve;
- Pouca disponibilidade dos licenciados a desenvolver atividade profissional para voltar à universidade - custos propinas, viagens, dedicação ao emprego.

*-Relativo desconhecimento das competências e conhecimentos dos diplomados em Geomática, por parte da sociedade.*

#### 8.1.4. Threats

- Low number of degree courses in the same area of the master in the Algarve University;*
- The reduced motivation of employed graduates to return to university due high tuition fees, travels and dedication to employment;*
- Lack of knowledge of society, about the skills of graduate masters in Geomatics.*

### 8.2. Proposta de ações de melhoria

---

#### 8.2. Proposta de ações de melhoria

##### 8.2.1. Ação de melhoria

- (i) Extinção dos ramos (Sistemas de Informação Geográfica e Análise de Sistemas Ambientais), passando para uma estrutura sem percursos alternativos;*
- (ii) Alteração da designação do curso para Sistemas de Informação Geográfica (SIG).*
- (iii) Alteração do plano de estudos dando enfoque à aplicação dos SIG aos objetivos da Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável.*
- (iv) Funcionamento do curso em regime de Blended-Learning (B-Learning) com concentração das sessões presenciais num período de tempo curto (redução de custos de mobilidade dos estudantes e alargamento da área geográfica de recrutamento).*
- (v) Iniciativas de divulgação junto de empresas e instituições públicas e privadas para recrutamento de estudantes entre os técnicos, numa perspectiva de formação ao longo da vida..*

*Todas as ações de melhoria visam dar resposta ao ponto fraco W4.*

*A ação (i) responde ao ponto fraco W2 e W4. A ação (ii) dá resposta ao ponto fraco W1. A ação (iv) pretende responder ao ponto fraco W3.*

##### 8.2.1. Improvement measure

- (i) Extinction of one branch to get a structure with one single path.*
- (ii) Changing the master course name to Geographic Information Systems (GIS).*
- (iii) Changing the study plan to emphasize the importance of the application of GIS in the objectives of the 2030 Agenda for Sustainable Development.*
- (iv) The course will be deliver in an hybrid regime (blended learning), with e-learning classes along the semester and face-to-face sessions delivered in a short period of time (which would help to reduce the student mobility costs and the enlargement of the geographical area to recruit more students).*
- (v) Promote contacts with public institutions and private enterprises to increase cooperation between institutions and promote learning along life for their collaborators.*

*All actions aim to answer to the weakness W4.*

*Action (i), to answer the weaknesses W2 and W4, action (ii) to weakness W1 and action (iv), to weakness W3.*

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

*(i), (ii), (iii) e (iv) - Prioridade alta:*

*A medida começará a ser implementada com a aprovação e registo das alterações propostas.*

*(v) - Prioridade média, ação de longo termo:*

*Iniciativas e contactos directos com as instituições, a realizar ao longo dos próximos 4 anos.*

#### 8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.

*(i), (ii), (iii) and (iv) - High priority:*

*This actions will start to be implemented upon approval and registration of the changes proposed.*

*(v) - Medium priority, long-term action:*

*Contacts with selected institutions, to be carried out over the next 4 years.*

#### 8.1.3. Indicadores de implementação

*(i),(ii),(iii) e (iv) - Publicação em diário da república das alterações do curso e do funcionamento em regime B-Learning.*

*(v) - Celebração de parcerias, formalizadas através de protocolos e acordos.*

#### 8.1.3. Implementation indicator(s)

*(i),(ii),(iii) and (iv) - publication of notices in the Portuguese official journal (Diário da República).*

*(v) partnerships protocols and agreements.*

## 9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

### 9.1. Alterações à estrutura curricular

#### 9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

- 1) Alteração do nome do curso. A designação proposta corresponde ao nome do ramo Sistemas de Informação Geográfica, ou seja, Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica.
- 2) Formação sem percursos alternativos ou seja, extinção dos ramos Sistemas de Informação Geográfica e Análise de Sistemas Ambientais.
- 3) Reestruturação do plano de estudos com inclusão de três unidades curriculares na área da sustentabilidade e pequenas alterações em algumas das unidades curriculares existentes no antigo plano de estudos.

De um modo geral, os objetivos de aprendizagem do mestrado em Geomática para o ramo de Sistemas de Informação Geográfica são mantidos nesta proposta, bem como um vasto número de unidades curriculares (e.g. SIG1 e SIG2, Bases de Dados Espaciais, Detecção Remota, Posicionamento por Satélite, Análise de Dados Espaciais e Aplicações WebSIG, num total de 42 ECTS).

A Agenda 2030 adotada pelas Nações Unidas abrange 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) com objetivos sociais, económicos e ambientais.

A lista de indicadores globais para avaliação do grau de cumprimento destes objetivos foi adaptada em Portugal. Muitos desses indicadores dependem atualmente das estatísticas de uso e ocupação do solo existentes, sendo necessário recolher e disponibilizar mais informação, muita dela com componente geográfica, e ampliar os níveis de desenvolvimento metodológico. Para o que se torna indispensável a formação de técnicos e promoção de investigação nesta área.

Os Sistemas de Informação Geográfica são fundamentais para a espacialização de indicadores sociais, económicos e ambientais, e para o desenvolvimento de novos indicadores relacionados com ecossistemas terrestres e aquáticos e territórios artificializados.

Nesse sentido, tendo em conta a transversalidade das aplicações dos SIG, propõe-se incorporar no plano de estudos do Mestrado em SIG um conjunto de unidades curriculares que possibilitem o envolvimento dos alunos em alguns dos grandes temas do desenvolvimento sustentável. Assim, para além de desenvolver competências na área das Ciências da Informação Geográfica, o aluno pode aprofundar temas do seu interesse, com base nas competências do 1º ciclo incorporando visões e estratégias inovadoras.

#### 9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

- 1) Change of course name to Master Geographic Information Systems (the same name of the former GIS branch)
- 2) Study plan with no branches.
- 3) Restructure of the study plan with new units on sustainable development area and minor changes on some existing units.

The learning objectives for the master in the area of Geographic Information Science and a wide range of curricular units in this area (eg SIG1 and SIG2, Spatial Databases, Remote Sensing, Satellite Positioning, Data Analysis Spaces and the optional Programming for GIS, in a total of 42 ECTS) are kept from the GIS branch of the master in geomatics.

The 2030 Agenda adopted by the United Nations encompasses 17 Sustainable Development Goals (SDGs) with social, economic and environmental goals. The list of global indicators presented to evaluate the degree of achievement of these targets has been adapted in Portugal. Many of those indicators are currently dependent on existing land use and occupation statistics, however, it is necessary to make more geographic information available and expand the levels of methodological development through research, development and training.

Geographic Information Systems are fundamental for the spatialization of social, economic and environmental indicators, and in for the development of new indicators related to artificialized territories and terrestrial and aquatic ecosystems.

In this sense, considering the transversality of GIS applications, it is proposed to incorporate in the study plan a set of curricular units that allow students to be involved in some of the broad themes of sustainable development. Thus, in addition to developing skills in the area of Geographic Information Science, the student can deepen to topics of his own interest, based on the 1st cycle level skills incorporating innovative visions and strategies that can contribute to sustainable development.

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

**9.2.****9.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):**

&lt;sem resposta&gt;

**9.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable).**

&lt;no answer&gt;

**9.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and number of credits to award the degree**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências Informáticas/ Computer Science	CINF	24	0	
Ciências da Terra/ Earth Sciences	CTER	12	0	
Ciências do Ambiente/ Environmental Science	CAMB	18	6	
Matemática e Estatística/ Mathematics and Statistics	MATE	6	0	
Qualquer Área Científica/ Any Scientific Area	QAC	0	6	
Ciências da Terra/ Earth Sciences ou Ciências do Ambiente/ Environmental Science ou Ciências Informáticas/ Computer Science	CTER ou CAMB ou CINF	42	0	
Ciências da Terra/ Earth Sciences e Ciências do Ambiente/ Environmental Science	CTER e CAMB	6	0	
<b>(7 Items)</b>		<b>108</b>		<b>12</b>

**9.3. Plano de estudos****9.3. Plano de estudos - - 1º ano/1º Semestre****9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;no answer&gt;

**9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:**

1º ano/1º Semestre

**9.3.2. Curricular year/semester/trimester:**

1st year/1st Semester

**9.3.3 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 (5)
Sustentabilidade/Sustainability	CAMB	semestral/Semester	156	TP - 42	6
Bases de Dados Espaciais/Spatial Databases	CINF	semestral/Semester	156	TP - 42	6
Análise de Dados Espaciais/Spatial Data Analysis	MATE	semestral/Semester	156	TP - 42	6
Geodesia por Satélites/Satellite Geodesy	CTER	semestral/Semester	156	TP - 42	6
Sistemas de Informação Geográfica I/ Geographic Information Systems I	CINF	semestral/Semester	156	TP - 42	6
<b>(5 Items)</b>					

**9.3. Plano de estudos - - 1.º ano/2.º Semestre****9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;no answer&gt;

**9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:**

1.º ano/2.º Semestre

**9.3.2. Curricular year/semester/trimester:**

1 st year/2nd semester

**9.3.3 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)
Deteção Remota/ Remote Sensing	CTER	Semestral/Semester	156	TP - 42	6	
Sistemas de Informação Geográfica II/ Geographic Information Systems II	CINF	Semestral/Semester	156	TP - 42	6	
Gestão de Recursos Hídricos/Water Resources Management	CTER e CAMB	Semestral/Semester	156	T - 14;TP - 28	6	
Riscos e Territórios/Risks and Territory	CAMB	Semestral/Semester	156	TP - 42	6	
Opção 1.2/ Optional 1.2	CAMB	Semestral/Semester	156	--	6	O estudante escolhe 1 ou 2 ucs de entre as definidas pelos órgãos competentes

(5 Items)

**9.3. Plano de estudos - - 2.º ano/1.º Semestre****9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;no answer&gt;

**9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:**

2.º ano/1.º Semestre

**9.3.2. Curricular year/semester/trimester:**

2nd year/1st Semester

**9.3.3 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 WebSIG/WebSIG Applications	CINF	Semestral/Semester	156	T - 14; TP-28	6	
Drones e Monitorização Ambiental/Drones and Environmental Monitoring	CAMB	Semestral/Semester	156	T - 21; TP -21	6	
Plano de Dissertação, Projeto ou Estágio/Thesis, Project or Internship Planning	CTER ou CAMB ou CINF	Semestral/Semester	78	S - 14	3	
Opção 2.1/Optional 2.1	QAC	Semestral/Semester	156	-	6	O estudante escolhe 1 ou 2 ucs de entre as definidas pelos órgãos competentes

(4 Items)

**9.3. Plano de estudos - - 2.º ano/ Anual**

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

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

**9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:**

*2.º ano/ Anual*

**9.3.2. Curricular year/semester/trimester:**

*2nd year/Annual*

**9.3.3 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 ou Projeto ou Estágio/Thesis, Project or Internship  (1 Item)	CTER ou CAMB ou CINF	Anual/Annual	1014	OT - 84	39	

**9.4. Fichas de Unidade Curricular****Anexo II - Sustentabilidade**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**  
*Sustentabilidade*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**  
*Sustainability*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**  
*CAMB*

**9.4.1.3. Duração:**  
*Semestral/Semester*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**  
*156*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**  
*TP - 42*

**9.4.1.6. ECTS:**  
*6*

**9.4.1.7. Observações:**

*No que respeita aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) enunciados pelas Nações Unidas, esta UC aborda todos mas foca-se, sobretudo, nos seguintes:*

*ODS8 Promover o crescimento económico inclusivo e sustentável, o emprego pleno e produtivo e o trabalho digno para todos*

*ODS11 Tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis*

*ODS13 Adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e seus impactos*

**9.4.1.7. Observations:**

*With regard to the Sustainable Development Goals (SDGs) enunciated by the United Nations, this course addresses all but focuses mainly on the following:*

*SDG 8 Promote sustained, inclusive and sustainable economic growth, full and productive employment and decent work for all*

**SDG 11 Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable**

**SDG 13 Take urgent action to combat climate change and its impacts**

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

**Maria Manuela Pires Rosa (TP - 42)**

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

**NA**

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

*Proporcionar informação, teórica e aplicada, necessária para a compreensão da ciência da sustentabilidade num contexto de complexidade e imprevisibilidade. A unidade curricular foca-se nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e na sua natureza sistémica e nas metas sociais, económicas e ambientais.*

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

*To provide information, theoretical and applied, necessary for understanding the science of sustainability in a context of complexity and unpredictability. The curriculum unit focuses on the Sustainable Development Goals and their systemic nature and social, economic and environmental goals.*

#### **9.4.5. Conteúdos programáticos:**

1. Complexidade e transdisciplinaridade.
2. O conceito, os princípios e as dimensões da sustentabilidade.
3. Agenda 2030 das Nações Unidas.
4. Objetivos sociais do desenvolvimento sustentável. Alienação da pobreza. Equidade Social. Inclusão Social.
5. Objetivos ambientais do desenvolvimento sustentável. Conservação da base dos recursos naturais. Taxas de exploração. Taxas de regeneração. Capacidade de carga.
6. Objetivos ecológicos do desenvolvimento sustentável. Integridade ecológica. Biodiversidade. Resiliência ecológica.
7. Objetivos económicos do desenvolvimento sustentável. Economia circular. Economia partilhada. Economia social.
8. Governança. Abordagens colaborativas.
9. Sistemas de indicadores de desenvolvimento sustentável.
10. A perspetiva de desenvolvimento da resiliência.

#### **9.4.5. Syllabus:**

1. Complexity and transdisciplinarity.
2. The concept, principles and dimensions of sustainability.
3. United Nations Agenda 2030.
4. Social objectives of sustainable development. Poverty Alienation. Social equity. Social inclusion.
5. Environmental objectives of sustainable development. Conservation of the natural resource base. Rates of exploitation. Regeneration rates. Carrying capacity.
6. Ecological objectives of sustainable development. Ecological integrity. Biodiversity. Ecological resilience.
7. Economic goals of sustainable development. Circular economy. Shared economy. Social economy.
8. Governance. Collaborative approaches.
9. Systems of sustainable development indicators.
10. The development perspective of resilience.

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

*Os conteúdos programáticos centram-se na compreensão teórica dos fundamentos da Ciência da Sustentabilidade e das abordagens utilizadas na construção de indicadores de desenvolvimento sustentável.*

*O propósito é confrontar os conhecimentos teóricos com situações práticas e concretas e identificar a reconfiguração dos problemas e propostas de intervenção, considerando diferentes escalas territoriais.*

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

*The programmatic contents focus on the theoretical understanding of the foundations of Sustainability Science and the approaches used in the construction of sustainable development indicators.*

*The purpose is to confront theoretical knowledge with practical and concrete situations and to identify the reconfiguration of problems and intervention proposals, considering different territorial scales.*

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

*Aulas teóricas de carácter expositivo e participativo. O trabalho teórico é apresentado obrigatoriamente numa aula num processo de partilha de informação seguindo métodos participativos.*

*Aulas práticas, onde o docente fornece informação teórico-prática, resolve exercícios e estimula os alunos a realizarem o trabalho prático.*

*A avaliação é por Frequência ou Exame.*

*Aprovação por Frequência ou Exame (>=9.5 valores, peso de 50% da nota final) e um trabalho teórico/prático (>=9.5 valores, peso de 50% da nota final).*

*Os trabalhos teórico/práticos deverão ser definidos pelos alunos com os docentes nas duas primeiras semanas do semestre e são sujeitos a uma avaliação contínua.*

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

*Theoretical lessons of expositive and participative character. The theoretical work is necessarily presented in a class in a process of information sharing following participatory methods.*

*Practical classes, where the teacher provides theoretical and practical information, solves exercises and encourages students to perform practical work.*

*The assessment is done by either Attendance or Examination.*

*Approval by Frequency or Examination (>=9.5/20, weight 50% of final mark) and one theoretical/practical assignment (>=9.5/20, weight 50% of final mark).*

*The theoretical/practical assignments must be defined by the students with the teachers in the first two weeks of the semester and are subject to continuous assessment.*

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

*Os conteúdos programáticos centram-se na compreensão teórica dos conceitos e dos princípios da Sustentabilidade. O seu domínio e compreensão são o referencial base para a estruturação de um pensamento crítico, com base numa argumentação teórica sólida, para a identificação e tipificação de problemas e para o desenvolvimento de soluções no território. O recurso constante à apresentação de casos práticos pretende garantir uma forte interação com a realidade e as práticas em vigor na Europa e em Portugal, permitindo desse modo ao estudante um contacto próximo com exemplos que pode vir a aplicar no futuro.*

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

*The programme contents focus on the theoretical understanding of Sustainability concepts and principles. Their domain and understanding are the basic reference for the structuring of critical thinking, based on a solid theoretical argumentation, for the identification and typification of problems and for the development of solutions in the territory. The constant use of case studies is intended to ensure a strong interaction with reality and current practices in Europe and Portugal, thus allowing students a close contact with examples that they can apply in the future.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Costanza, R. & Daly, H. (1992).Natural Capital and Sustainable Development, *Conservation Biology*, 6(1):37-46.*

*Daly, H. (1990).Commentary:Toward some operational principles of sustainable development, *Ecological Economics*, 2:1–6.*

*Ferreira et al. (2020).Stakeholders' Engagement on Nature-Based Solutions: A Systematic Literature Review, *Sustainability*, 2020, 12(2), 640.*

*Pires Rosa, M. (2018).Innovative Urban Paradigms for Sustainability and Resilience. In Noronha, T., Vaz, E., and Pinto, H. (ed.).*Resilience and Regional Dynamics*.Springer Book Publishing.*

*Pires Rosa, M., Martins, C. & Rodrigues, J. (2018).The Development of Indicators of Sustainable Mobility Associated with an Urbanism of Proximity. The Case of the City of Faro. In Mortal, A. et al. (eds.).*Proceedings INCREASE*, Springer International Publishing.*

*Pinto, V.D.; Martins, C.; Rodrigues, J. & Rosa, M.P. (2020).Improving access to greenspaces in the Mediterranean city of Faro. *AIMS Environmental Science*, 2020, 7(3):226-246.*

## **Anexo II - Bases de Dados Espaciais**

#### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Bases de Dados Espaciais*

#### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Spatial Databases*

#### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CINF*

#### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

#### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*156*

#### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP - 42*

#### **9.4.1.6. ECTS:**

*6*

#### **9.4.1.7. Observações:**

<sem resposta>

#### 9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Pedro Miguel Mendes Guerreiro (TP - 28)

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

Joaquim Manuel Freire Luís (TP - 14)

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

No final da unidade os alunos deverão ter adquirido conhecimentos relativamente aos conceitos de fundamentais de bases de dados espaciais, nomeadamente, deverão obter as seguintes competências:

-Conceber um modelo de base de dados, fundamentado num problema concreto;

Criar e gerir uma base de dados;

Saber os fundamentos da linguagem SQL que lhe permitam inserir e extraer informação de uma base de dados;

Saber trabalhar com dados espaciais, inserindo e efetuando pesquisas sobre esse tipo de dados.

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

*After finishing this course unit, students should have acquired knowledge regarding the fundamental concepts of spatial databases, namely, they should have obtained the following skills:*

- Design a database model, from concrete problems;
- Create and manage a database;
- Know the fundamentals of the SQL language, to allow them to insert, update, delete and extract information from a database;
- Know how to work with spatial data, inserting and making queries using this type of data.

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

(1) Introdução aos SGBD: Conceito de base de dados. Importância e classificação dos sistemas de informação.

Caracterização das bases de dados relacionais e não relacionais.

(2) Desenho e conceção de bases de dados: Modelo entidade-relação. Modelo Relacional. Normalização.

(3) Bases de dados relacionais: Introdução à linguagem SQL. Tipos de dados. Criar bases de dados, tabelas e campos. Definir relações entre tabelas. Indexação de tabelas. Construir pesquisar com critérios.

(4) Bases de dados espaciais: Tipos de dados espaciais. Construir pesquisas com critérios espaciais, através de funções de processamento e análise de dados espaciais.

#### 9.4.5. Syllabus:

(1) Introduction to DBMS: The concept of a Database. Importance and classification of information systems.

Characterization of relational and non-relational databases.

(2) Design and conception of databases: Entity-relationship model. Relational Model. Normalization.

(3) Relational databases: Introduction to the SQL language. Types of data. Create databases, tables, and fields. Create relationships between tables. Indexes. Build queries with criteria.

(4) Spatial databases: Types of spatial data. Build queries with spatial criteria, using spatial data functions to process and analysis information.

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

Depois da introdução de alguns conceitos teóricos no primeiro tópico, no tópico seguinte os alunos serão introduzidos a técnicas de desenho e modelação de dados, que lhes permitirão conceber e desenhar uma base de dados com base em problemas concretos.

No tópico 3 serão introduzidos os conceitos da linguagem SQL que lhes permitam criar a base de dados e a respetiva estrutura interna da mesma, concebida no tópico anterior. Irão também aprender os comandos de SQL que lhes permitam inserir/apagar/alterar os dados, bem como efetuar pesquisas à base de dados, utilizando diversos tipos de critérios, de forma a poder responder a perguntas concretas.

Finalmente, no último tópico, irão aprender os diferentes tipos de dados espaciais, como esses dados são armazenados na base de dados, e algumas das funções específicas para trabalhar com esses dados, permitindo-lhes dessa forma a utilização de critérios espaciais nas pesquisas de informação.

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

The first topic will introduce some theoretical concepts, and in the second, students will be introduced to data design and modeling techniques, which will allow them to conceive and design databases based on specific problems.

In the third topic, the concepts of the SQL language will be introduced. They will learn how to create a database and its internal structure, conceived in the previous topic, and the commands to insert/delete/update data, as well as how to query the database, using different types of criteria, in order to obtain information from the data in the database.

Finally, in the last topic, they will learn about the different types of spatial data, how these data are stored in the database, and some of the specific functions for working with this data, thus allowing them to use spatial criteria in queries.

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

*As aulas serão teórico-práticas e normalmente, no início de cada aula serão apresentados os conceitos teóricos, frequentemente recorrendo a exemplos de aplicação desses conceitos, para depois serem efetuados exercícios de aplicação prática.*

*A avaliação consta de duas componentes: uma componente teórico-prática, que pode ser realizada em frequência ou exame (F/E) e vale 60% da nota final, e uma componente prática obrigatória, que consiste na realização de um trabalho prático que vale 40% da nota final. Ambas as componentes possuem uma nota mínima de 6 valores.*

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

*Classes will be theoretical-practical, and normally, at the beginning of each class, the theoretical concepts will be introduced, often using examples of application, after which exercises will be given, for a practical application of the concepts learned.*

*The assessment consists of two components: a theoretical-practical component (TPC) which is worth 60% of the final grade, and a mandatory practical component (PC), which consists of a practical work that is worth 40% of the final grade. Both components have a minimum score of 6 points (with a maximum of 20).*

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

*A metodologia é baseada em aulas interativas com os alunos. São inicialmente introduzidos os conceitos teóricos com exemplos práticos, para posteriormente, os alunos resolvem os problemas, supervisionados pelo docente, aplicando e aprofundando os conceitos previamente apresentados. O recurso a aplicações informáticas e à prática em computador são fundamentais na aprendizagem. O trabalho desenvolve-se quer individualmente quer em grupo, servindo as necessidades de resolução dos problemas/projetos, sendo centrado no aluno e assumindo a diversidade de modelos pessoais de aprendizagem, permitindo desta forma que os alunos atinjam os objetivos propostos.*

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

*The methodology is based on interactive classes with students. The theoretical concepts are introduced with practical examples, and after this the students will solve some problems, supervised by the teacher, allowing them to apprehend and apply the concepts previously presented. The use of computer applications is essential for learning. The work is developed either individually and/or in groups, as needed for solving each problem/project, being centered on the student and assuming that each one is its own learning model, to allow the students to achieve the proposed objectives.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Pereira, L. (1998) *Tecnologia de Bases de Dados*, FCA - Editora Informática, ISBN 972-722-143-2*

*Date, C. (2004) *An Introduction to Database Systems*, 8th edition, Pearson Education, ISBN 0-321-18956-6*

*Felisberto, P. *Introdução ao SQL*, Biblioteca EST*

*Groff, J.; Weinberg P. (1990) *Using SQL*, McGraw Hill, ISBN 0-07-881524-10*

*Obe, R.O.; Hsu, L.S. (2015) *PostGIS in Action*. 2nd edition. Manning Publication, ISBN 9781617291395*

*Rigaux, P.; Scholl, M.; Voisard, A. (2001) *Spatial Databases with Application to GIS*, Morgan Kaufmann, ISBN: 978-1-55860-588-6*

*Westra, E. (2014) *Building Mapping Applications with QGIS*. Packt Publishing, ISBN 9781783984664*

*Damas, L. (1999) *SQL - Structured Query Language*, FCA - Editora Informática, ISBN 972-722-188-2*

## **Anexo II - Análise de Dados Espaciais**

#### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Análise de Dados Espaciais*

#### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Spatial Data Analysis*

#### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*MATE*

#### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

#### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*156*

#### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP - 42*

#### **9.4.1.6. ECTS:**

**9.4.1.7. Observações:**

&lt;sem resposta&gt;

**9.4.1.7. Observations:**

&lt;no answer&gt;

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

Helena Maria Fernandez (TP - 42)

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

NA

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

Nesta UC pretende-se que o aluno adquira os conhecimentos necessários para caracterizar a dispersão espacial e espaço-temporal de indicadores de sustentabilidade, do ponto vista quantitativo, bem como conhecer e ser capaz de escolher os métodos estatísticos adequados aos vários objetivos de desenvolvimento sustentável. O aluno deverá ser capaz de: i) perceber a importância da análise estatística adequada aos diferentes tipos de indicadores espaciais; ii) reconhecer os diferentes tipos de indicadores, e saber interpretar os resultados provenientes de cada análise estatística; iii) Espacialização de indicadores pelos diversos métodos de estimação.

Os objetivos pretendidos nesta UC irão satisfazer os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) nomeadamente O1, O4, O5 e O10.

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

*It is intended that the student acquire knowledge to characterize the spatial and spatial-temporal dispersion of sustainability indicators, at the quantitative level, as well to know and being able to choose, the adequate statistical methods to the several objectives of sustainable development. The student should be able to: i) understand the importance of statistical analysis appropriate to the different types of spatial indicators; ii) recognize the different types of indicators and know how to interpret the results from each statistical analysis; iii) spatialization of indicators by the various estimation methods.*

*The objectives proposed in this curricular unit trend to follow the goals of the Sustainable Development Goals (SDGs) namely 01, O4, O5 and O10.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

1 -Introdução à análise univariada e exploração de dados; 2 -Regressão Linear; 3 - Regressão multilinear; 4- Análise em componentes principais; 5 - Modelos de interpolação clássica; 6- Modelos de krigagem; 7- Modelos de Co-Krigagem

**9.4.5. Syllabus:**

1 - Univariate analysis and data exploration; 2 -Linear regression; 3 -Multilinear regression; 4- Principal components analysis; 5 -Classical interpolation models; 6- Kriging models; 7- Co-Kriging models

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

A unidade curricular contribui para que o aluno adquira conhecimentos de análise e modelação de dados por forma a conseguir interpretar índices de sustentabilidade de âmbito económico, social e ambiental definidos pelos objetivos de desenvolvimento sustentável. Dada a inserção da UC em cursos de mestrado pretende-se assim desenvolver conhecimentos e competências nos alunos com vista à operacionalização dos modelos de análise que desenvolvem, designadamente, no seu trabalho de dissertação, realçando a tendência para obedecer às exigências propostas no ODS.

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

*The curricular unit contributes so that the student acquires knowledge of data analysis and modelling, in order to be able to interpret sustainability indexes of economic, social and environmental scope defined by the sustainable development goals. It is intended to develop knowledge and skills in students to work of the analysis models developed, particularly in their dissertation work, emphasizing the trend to comply with the requirements proposed in the SDGs.*

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

As aulas teórico-práticas são lecionadas com recurso a powerpoint e serão propostos casos práticos com a resolução apoiada em softwares de estatística e de SIG. A avaliação consiste na realização de um trabalho prático em que a temática será a análise e a espacialização de indicadores sustentáveis com a referida apresentação (70%) e um exame final (30%). O aluno obtém aprovação na UC com nota ≥ 9,5.

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

*In the theoretical classes is used using PowerPoint and in the theoretical-practical classes practical will be proposed problems whose resolution will be supported by statistical and GIS software. The assessment will be made through in carrying out a practical work in which the theme will be the analysis and spatialization of sustainable indicators with the presentation in class (70%) and a final exam (30%). The student obtains approval in the curricular unit with a grade of 9.5.*

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

*De acordo com a metodologia de ensino adotada nesta UC, o estudante começa por adquirir os conceitos fundamentais que lhe permitem compreender a forma de organizar e interpretar indicadores de sustentabilidade e espacializá-los. Estes conceitos são complementados e consolidados com o estudo e análise de casos práticos e a resolução de exercícios práticos. Para integração de conhecimentos e consolidação de competências o estudante desenvolverá autonomamente um trabalho teórico-prático com acompanhamento e orientação tutorial.*

*A apresentação dos resultados do trabalho visa ainda estimular e desenvolver competências de comunicação, oral e escrita, de resultados e conclusões.*

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

*According to the teaching methodology used in curricular unit, the student starts by acquiring the fundamental concepts that allow understanding how to organize and interpret sustainability indicators and to spatialize them. These concepts are complemented and consolidated with the study and analysis of case studies and the resolution of practical exercises. For knowledge and competences consolidation, the student will develop an autonomous theoretical-practical work with tutorial guidance.*

*The presentation of the results of the practical work also aims to stimulate and develop communication skills, oral and written, of results and conclusions.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Bell, S., & Morse, S. (2012). Sustainability indicators: measuring the immeasurable?. Routledge.*

*Burrough, P.A., McDonnel, R. A.(1998). Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press, Oxford, UK.*

*Brandt, S., and S. Brandt. 1998. Data analysis. Springer-Verlag.*

*Ferreira, D. F. (2013). Estatística Computacional Utilizando R.*

*Hair, J. F. (2009). Multivariate data analysis.*

*Soares, A. (2000). Geoestatística para as ciências da terra e do ambiente. Instituto Superior Técnico.*

*Steffensen, J. F. (2006). Interpolation. Courier Corporation.*

## **Anexo II - Geodesia por Satélites**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Geodesia por Satélites*

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Satellite Geodesy*

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CTER*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*156*

### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP - 42*

### **9.4.1.6. ECTS:**

*6*

### **9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

### **9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

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

Gonçalo Nuno Delgado Prates (TP - 42)

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

<sem resposta>

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

Pretende-se desenvolver conhecimentos relativos às superfícies e sistemas de referência da Terra e aos sistemas de observação geodésica de posicionamento por satélites, de altimetria por satélite e de gravimetria por satélite, e aptidões e competências para relacionar sistemas de referência, analisar séries temporais de posicionamento com base em constelações de satélites e gerar modelos digitais altimétricos por satélite, sempre que oportuno enquadrados por casos de estudo relativos a riscos naturais e ambientais.

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

*It is intended to develop knowledge about the Earth's reference surfaces and systems, and geodetic observation systems for positioning by satellite, altimetry by satellite and gravimetry by satellite, and aptitudes and competencies to convert between reference systems, to acquire positioning based on constellations of satellites and generate digital elevation models from satellite, whenever appropriate framed by case studies related to natural and environmental hazards.*

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

Sistemas de referência e referenciais geodésicos. Forma e dimensão da Terra: geoide e elipsoide. Relação geodésica entre sistemas de referência e de coordenadas. Sistemas de posicionamento por satélites GNSS (Global Navigation Satellite Systems). Princípios de medição por GNSS. Redes permanentes de observação GNSS. Análise de séries temporais. Observação da tectónica e de vulcanismo. Estudo de efeitos de carga diurna, sazonal e de longo período. Estudo da atmosfera. Sistemas de altimetria RaDAR (Radio Detection and Ranging) por satélite. Princípios da medição RaDAR. Refletividade e atenuação atmosférica. Estudo do nível médio oceânico, da ondulação do geoide e de estimativa batimétrica. Dinâmica das camadas geladas e aquecimento global. Integração com sistemas de gravimetria por satélite. Princípios de medição por RaDAR de Abertura Sintética (SAR). Interferometria SAR. Geração de modelos digitais altimétricos. Observação da tectónica e de vulcanismo.

#### 9.4.5. Syllabus:

*Geodetic reference systems and reference frames. Shape and size of the Earth: ellipsoid and geoid. Geodesic relationship between reference systems and coordinates. Positioning systems by GNSS (Global Navigation Satellite Systems) satellites. GNSS measurement principles. Permanent networks of GNSS observation. Time series analysis. Studies of tectonics and volcanism. Studies of diurnal, seasonal and long period load effects. Studies of the atmosphere. RaDAR (Radio Detection and Ranging) satellite altimetry systems. RaDAR measurement principles. Reflectivity and atmospheric attenuation. Studies about the mean sea level, the geoid undulation and bathymetric estimation. Studies of ice sheets dynamics and global warming. Combined application of satellite gravimetry systems. Synthetic aperture RADAR (SAR) measurement principles. SAR interferometry. Studies of tectonics and volcanism.*

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

Sendo objetivo da unidade curricular a familiarização com aplicações de sistemas de observação da superfície da Terra quanto à forma, dimensão e dinâmicas associadas, introduzem-se os sistemas de observação geodésica de posicionamento preciso por satélites, de medição da altimetria por satélite e de deteção da aceleração da gravidade por satélite, relacionando-os com a observação das dinâmicas próprias da Terra e respetivos impactos ambientais através de casos de estudo disponibilizados por trabalhos científicos em publicações da especialidade. A importância destes sistemas é igualmente demonstrada com a associação aos programas espaciais Observing the Earth da Agência Espacial Europeia (ESA) e Earth Observing System da Agência Espacial Norte-Americana (NASA).

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

*Being objective of the curricular-unit to familiarize with applications of earth surface observation systems on its shape, size and dynamics, the geodetic observing systems for precise positioning by GNSS satellites, altitude measuring by satellite and gravity acceleration detection by satellite are introduced, relating these observations to the Earth's own dynamics and the related environmental impacts through case studies available from scientific work in publications of specialty. The importance of these systems is also demonstrated with the association to the space programs Earth Observing of the European Space Agency (ESA) and Earth Observing System of the North American Space Agency (NASA).*

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

A unidade curricular tem 2.5 horas teórico-práticas por semana, e 0.5 horas teórico-práticas extra por cada 5 semanas. As aulas teórico-práticas recorrem ao método expositivo para transmissão de conhecimentos e/ou ao estudo pelos alunos de elementos de apoio sugeridos, e analisar e processar observáveis dos sistemas geodésicos estudados em sistemas computacionais disponibilizados e/ou próprios. A classificação final é determinada por relatório referente à resolução de 2 problemas práticos e da discussão de 3 questões de trabalho, com classificação não inferior a 8 valores e pesos iguais a 25% da nota final, respectivamente. A aprovação requer nota final superior ou igual a 9.5 valores.

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

*The curricular-unit has 2.5 hours of theoretical-practical classes per week, and 0.5 hour of extra theoretical-practical classes every 5 weeks. The theoretical-practical classes use the expository method for transmitting theoretical knowledge with slide projector and/or the study by students of suggested support elements, and analyze and process observable resulting from the studied geodetic systems in available and/or own computer systems. The tutorials are intended to clarify and support the practical works development. The final grade is determined by a report on the resolution of 3 practical problems and 1 scientific article discussion with rating not less than 8 points and weights equal to 25% of the final grade each. The approval requires final grade greater than or equal to 9.5.*

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

*As metodologias de ensino visam a aquisição de conhecimentos enquadrados por casos de estudo relativos a sistemas de referência geodésicos, conversões entre sistemas de referência e obtenção de posicionamento por satélites, da altimetria por satélite e da aceleração da gravidade por satélite, focando casos de estudo relativos a riscos naturais e ambientais, através de trabalhos científicos em publicações da especialidade e do processamento e análise de observáveis dos sistemas estudados com software específico. Assim, as metodologias de ensino englobam a componente expositiva para apresentação dos conceitos e dos casos de estudo e a componente teórico-prática para processamento por via computacional de observáveis dos sistemas estudados.*

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

*The teaching methodologies aimed at the acquisition of knowledge framed by case studies relating to geodetic reference systems, conversions between reference systems and obtaining positioning by satellite, altimetry by satellite and the gravity acceleration by satellite, focusing on case studies concerning natural and environmental hazards through scientific papers in publications of specialty, and observable processing and analysis of the studied systems with specific software. Thus, the teaching methodologies include expository component for presentation of concepts and case studies and theoretical-practical component for processing of the studied systems observables on computational systems.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Ferretti, A., A. Monti-Guarnieri, C. Prati, F. Rocca, D. Massonnet (2007) InSAR Principles: Guidelines for SAR Interferometry Processing and Interpretation. European Space Agency.*

*Fu, L., A. Cazenave (2001) Satellite Altimetry and Earth Sciences: A Handbook of Techniques and Applications. Academic Press.*

*Hofmann-Wellenhof, B., H. Lichtenegger, E. Wasle (2008) GNSS - Global Navigation Satellite Systems: GPS, GLONASS, Galileo, and more. Springer-Verlag.*

*Seeber, G. (2003) Satellite Geodesy. Walter de Gruyter.*

*Smith, J. (1998) Introduction to Geodesy: The History and Concepts of Modern Geodesy. John Wiley & Sons, Inc.*

### **Anexo II - Sistemas de Informação Geográfica I**

#### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Sistemas de Informação Geográfica I*

#### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Geographic Information Systems I*

#### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CINF*

#### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

#### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*156*

#### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP - 42*

#### **9.4.1.6. ECTS:**

*6*

#### **9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

#### **9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**  
*Thomas Panagopoulos (TP - 42)*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**  
*<sem resposta>*

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

*Facultar conhecimentos sobre sistemas de informação geográfica, para aplicação no domínio do planeamento urbano e regional para o desenvolvimento sustentável. Serão utilizadas as ferramentas ARCGIS e Google Earth para construir mapas e fazer pesquisa espacial simples. Tem-se ainda como objetivo fornecer um background no domínio das tecnologias da informação geográfica, uma área atualmente em crescimento exponencial, pelo que se pretende desenvolver nos alunos capacidades de busca, gestão da complexidade, e síntese de informação necessárias à constante atualização de conhecimentos com recurso à Internet.*

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

*Provide knowledge on geographic information systems for application in the field of urban and regional planning for sustainable development. ArcGIS and Google earth tools will be used to build maps and do a simple spatial search. It is also aimed at providing a background in the field of geographic information technologies, an area currently growing exponentially, so it is intended to develop in students search skills, complexity management, and synthesis of information necessary for the constant updating of knowledge using the Internet.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Base teórica dos sistemas de informação geográfica. Elementos espaciais. Pontos, linhas, áreas. Localização no espaço. Noção do tempo e espaço. As capacidades do ArcGIS nos domínios da visualização de dados geográficos e da integração de múltiplas fontes de informação. Recursos e tecnologias de aquisição de dados. Criação e digitalização de dados espaciais. Gestão de dados espaciais e análise espacial. Apresentação da informação espacial e criação de mapas.*

**9.4.5. Syllabus:**

*Introduction to geographic information systems. Spatial elements. Points, lines, areas. Location in space. The notion of time and space. ArcGIS's capabilities in the fields of visualizing geographic data and integrating multiple sources of information. Data acquisition features and technologies. Creation and digitization of spatial data. Spatial data management and spatial analysis. Presentation of space information and creation of maps.*

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

*A compreensão do conceito da informação geográfica, da forma e da estrutura geral do território em termos ecossistémicos permite estabelecer um ponto de partida para efetuar diagnósticos gerais e esboçar intervenções de desenvolvimento sustentável.*

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

*Understanding the concept of geographical information, the shape and overall structure of the territory in ecosystem terms makes it possible to establish a starting point for making general diagnoses and outlining sustainable development interventions.*

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

*Aulas teóricas expositivas e interativas com recurso a meios audiovisuais de abordagem dos temas; aulas teórico-práticas com trabalho de análise de casos práticos, criação de mapas com o uso de SIG e estudo livre. A avaliação será contínua, sem exame, através de dois exercícios práticos com índices de ponderação de 50% para cada. O 1º trabalho prático será de pesquisa de informação geográfica e cartografia deles, e o 2º será a análise espacial de indicadores de desenvolvimento sustentável. O aluno obtém aproveitamento se obtiver classificação ponderada final igual ou superior a 9,5 valores.*

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

*Presentation and interactive theoretical classes using audiovisual means to approach the themes; theoretical-practical classes with work of analysis of practical cases, creation of maps with the use of GIS, and free study. The evaluation will be continuous, without examination, through two practical exercises with weighting indexes of 50% for each. The first practical work will be their geographic information research and cartography, and the 2nd will be the spatial analysis of indicators of sustainable development. The student gets a approval if he/she obtains a final weighted rating of 9.5 values or more.*

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

*A metodologia de ensino adotada começa por fornecer ao aluno os meios para proceder à produção de mapas e interpretação de diferentes tipos de indicadores de desenvolvimento sustentável, através da exposição teórica e da ilustração de casos concretos aplicando os SIGs. O acompanhamento dos casos práticos conta com a orientação e o acompanhamento do docente, para estimular a capacidade de pesquisar, analisar, avaliar e procurar soluções.*

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

*The teaching methodology begins by providing the student with the means to produce maps and interpret different types of indicators of sustainable development, through theoretical exposure and illustration of concrete cases applying the GIS. The monitoring of practical cases relies on the guidance and monitoring from the professor, to stimulate the ability to research, analyze, evaluate and seek solutions.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*GIS in site design: new tools for design professionals. John Wiley & Sons, 1998.*

*The ARCGIS book. 10 Big Ideas about Applying The Science of Where. Esri Press, California 2017.*

*Geographic Information Systems and Science by Rhind, D.W., John Wiley & Sons, 2010*

### **Anexo II - Detecção Remota**

#### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Deteção Remota*

#### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Remote Sensing*

#### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CTER*

#### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

#### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*156*

#### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP - 42*

#### **9.4.1.6. ECTS:**

*6*

#### **9.4.1.7. Observações:**

*No que respeita aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) enunciados pelas Nações Unidas, esta UC aborda todos mas foca-se, sobretudo, nos seguintes:*

*ODS13 Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos;*

*ODS14 Conservar e promover o uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável;*

*ODS15 Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda.*

#### **9.4.1.7. Observations:**

*With regard to the Sustainable Development Goals (SDGs) enunciated by the United Nations, this course addresses all but focuses mainly on the following:*

*SDG 13 Take urgent action to combat climate change and its impacts*

*SDG 14 Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development*

*SDG 15 Protect, restore and promote sustainable use of terrestrial ecosystems, sustainably manage forests, combat desertification, and halt and reverse land degradation and halt biodiversity loss*

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

*Joaquim Manuel Freire Luis (TP - 21)*

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

*Fernando Miguel Granja Martins (TP - 21)*

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

*Proporcionar ao aluno o conhecimento de métodos e algoritmos usados no processamento digital de imagem.*

*Interpretação de imagens da Terra e do Oceano obtidas por satélite ou fotografia aérea. Elaboração de mapas temáticos, baseando-se em técnicas de processamento digital de imagem. Adquirir competências para manipular e interpretar imagens digitais.*

*Capacidade de produção de cartografia temática a partir de técnicas de processamento digital de imagem.*

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

*Provide the student with the knowledge of methods and algorithms used in digital image processing. Interpretation of images of earth and ocean obtained by satellite or by aerial photography. Elaboration of thematic maps based on digital image processing techniques. Acquire skills to manipulate and interpret digital images. Thematic mapping production capacity from digital image processing techniques.*

#### **9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Conceitos e Fundamentos da deteção remota*

*Sistemas de deteção remota (fotográficos, multispectrais, termais e micro-ondas).*

*Plataformas de deteção remota (satélites, aviões e drones).*

*Fundamentos da cor. Transformações de cor.*

*Processamento de histograma, filtros no domínio espacial. Filtros no domínio da frequência (Transformada de Fourier)*

*Técnicas de segmentação (k-means, flood-filling) e análise de textura.*

*Classificação supervisionada e não supervisionada*

*Transformações morfológicas (erosão, dilatação, abertura, fecho).*

*Transformações aritméticas: índices de vegetação, deteção de variações de coberto e deteção de alterações entre épocas.*

*Utilização de serviços tipo "Harmonized Landsat-8 Sentinel-2 (HLS)" de acesso massivo para análise evolutiva sobre largos períodos.*

#### **9.4.5. Syllabus:**

*Concepts and fundamentals of remote sensing.*

*Remote sensing systems (photographic, multispectral, thermal and microwave).*

*Remote sensing platforms (satellite, aircraft and drones).*

*Color concepts. Color transformations.*

*Histogram modification, Spatial filtering. Filtering in the frequency domain (Fourier transform).*

*Image segmentation (k-means, flood-filling) and texture analysis.*

*Supervised and unsupervised classification (advanced).*

*Morphological image processing (erosion, dilation, opening and closing).*

*Arithmetic operations: Vegetation index, detection of land cover differences and change detection between epochs.*

*Use of services such as "Harmonized Landsat-8 Sentinel-2 (HLS)" for massive access for evolutionary analysis over long periods.*

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

O programa da UC dá a conhecer ao aluno de mestrado os princípios físicos e as técnicas de deteção remota. Permite ainda que o aluno realize uma série de exercícios de aplicação que cobrem um largo espectro de algoritmos utilizados em processamento digital de imagem para extração de informação e integração em SIG. Estes exercícios requerem a simulação por via de software e envolvem uma grande dose de experimentação e utilização de uma diversidade de amostras de imagens. As áreas principais cobertas neste curso incluem as técnicas de filtragem linear e não linear, transformação de intensidade, georreferenciação, processamentos morfológicos e segmentação. Estas são operações consideradas "main-stream" e a sua aplicação a casos práticos é exemplificada através do seu uso na resolução de problemas realistas como por exemplo a deteção e medição de objetos de forma se possível automática e/ou assistida.

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

The UC program acquaints the master's student with the physical principles and techniques of remote sensing. It also allows the student to perform a series of exercises that cover a wide range of algorithms used in digital image processing. These exercises include a simulation in appropriate software and involves a great deal of experimentation with a variety of images. The main areas covered in this course include: linear and non-linear filtering techniques, intensity transformations, georeferencing, morphological processing and segmentation. These are considered "main-stream" operations and its application to practical cases is exemplified by use it in realistic solving problems such as detection and objects measurement of automatic and / or assisted form.

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

A avaliação é baseada na realização de 2 trabalhos práticos (50%+50%) baseados nos ODS. Os temas propostos são diversos: Incêndios florestais, erosão dos solos, movimentos em massa, poluição de oceanos, etc. A nota mínima de cada trabalho são 10 valores. A reprovação a uma das componentes invalida a aprovação na UC. As metodologias de ensino da componente teórica são de índole expositivo em regime presencial ou e-learning. A componente prática decorrerá em sala virtual onde os alunos, utilizando ferramentas síncronas/assíncronas, realizarão as diversas etapas de que é constituído o processamento digital de imagem, nomeadamente a aplicação dos diversos algoritmos e a apreciação dos seus efeitos. O processamento será efetuado recorrendo a software desenvolvido pelos docentes e através do IDRISI. Serão fornecidos tutoriais do tipo How-to para ajudar os alunos a realizar as tarefas requeridas tendo em atenção às especificidades dos softwares adotados.

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

The assessment is based on the execution of a two-practical works (50%+50%) based on the SDG. The themes proposed are diverse: wildfires, soil erosion, mass movements, oil spill detection, etc. The minimum score for each component is 10. The failure of one of the components invalidate the approval of the UC. The teaching methodologies of the theoretical component are expository in a face-to-face or e-learning regime. The practical component will take

*place in virtual room, using synchronous/asynchronous tools where students will carry out step-by-step several steps which make up the digital image processing namely the application of the various algorithms and the assessment of its effects. The processing will be carried out either by using specially adapted software for this matter and developed by teachers or using the IDRISI software. Will be provided specific tutorials, of the how-to type, to help students perform the tasks required considering the specificities of adopted software.*

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

*Aulas serão realizadas em misto de sala virtual e presencial onde os alunos irão realizar/reproduzir passo a passo os vários passos de que é constituído o trabalho de processamento digital de imagem tendo em vista exemplificar o modo de funcionamento dos diversos algoritmos apresentados na componente teórica. Recorrer-se-á para isto a ajudas providenciadas por tutoriais do tipo How-to para exemplificar como se efetuam as tarefas específicas no software adotado.*

*Assim, a forma de ensino mais coerente para atingir os objetivos da UC será utilizar uma metodologia expositiva na parte teórica onde são explicados os vários algoritmos e são preparatórias para os exercícios que se irão realizar nas aulas teórico-práticas. Como os problemas a abordar são sobretudo de índole prática, o número de horas teóricas será mais reduzido que o das teórico-práticas. Atendendo à distribuição da carga de trabalho que esta UC implica e a sua natureza com uma forte componente prática, a realização da avaliação através sobretudo de aplicação de problemas tipo real é coerente com os objetivos da UC.*

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

*Lectures are assisted by video projector. Practical classes held in the virtual room where students will perform / reproduce step by step the various steps which make up the digital image processing job in order to illustrate the mode of operation of the various algorithms presented in the lectures. Will be provided an assistance by a tutorial type "How-to", to illustrate how are executed the specific tasks in the adopted software.*

*So the way to more consistent teaching to achieve the goals of UC is use a methodology exhibition in the theoretical part where the various algorithms are explained and are preparatory to the exercises that will take place in practical classes. As the problems to be addressed are of a practical nature, the number of theoretical hours will be lower than the practical. Considering the distribution of the workload that UC implies and its nature with a strong practical component, the achievement of the evaluation mainly through application of the real type problems is coherent with the UC objectives.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- Chuvieco, E., (2020), *Fundamentals of Satellite Remote Sensing - An Environmental Approach*. Third Edition, CRC Press, Taylor & Francis Group, 432 p.
- Lillesand, T., Kiefer, R. and Chipman, J., (2015). *Remote Sensing and Image Interpretation*. 7th Edition, John Wiley & Sons, USA, 736 p.
- Canada Centre for Remote Sensing (2007). *Fundamentals of Remote Sensing*, Natural Resources Canada, 258 p.
- Fonseca, A. e Fernandes, J., (2004), *Deteção Remota*. 1<sup>a</sup> Edição, LIDEL, Lisboa, 224 p.
- Gonzalez, R. and Woods, R. (2018). *Digital Image Processing*. 4th Edition, Pearson, 1168 p.
- Manuais dos produtos Landsat e Sentinel-2 providenciados nos respetivos sites.

## **Anexo II - Sistemas de Informação Geográfica II**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Sistemas de Informação Geográfica II*

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Geographic Information Systems II*

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CINF*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*156*

### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*TP - 42*

### **9.4.1.6. ECTS:**

*6*

### **9.4.1.7. Observações:**

**No que respeita aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) enunciados pelas Nações Unidas, esta UC aborda todos mas foca-se, sobretudo, nos seguintes:**

**ODS3 Garantir o acesso à saúde de qualidade e promover o bem-estar;**

**ODS10 Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles;**

**ODS11 Tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis.**

#### 9.4.1.7. Observations:

*With regard to the Sustainable Development Goals enunciated by the United Nations, this UC addresses all but focuses, above all, on the following:*

**SDG03 - Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages;**

**SDG10 - Reduce inequality within and among countries;**

**SDG11- Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable.**

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

*Fernando Miguel Granja Martins (TP - 42)*

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

*<sem resposta>*

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

*O estudante deverá adquirir competências que lhe permita constituir sistemas de informação geográfica organizando informação, conhecer os principais modelos para representação de redes e superfícies e saber adotar as estruturas adequadas a cada situação.*

*Deverá também conhecer e saber utilizar corretamente as ferramentas e operadores de análise disponibilizados pelos softwares de SIG, aplicando-os na resolução de problemas concretos, encintando os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável O3, O10 e O11, em particular à acessibilidade espácia-temporal e a equidade espacial.*

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

*The students will develop the skills to set up geographic information systems, organizing information and choosing the appropriate data structures for geodata, and learn about the most common data models for network and surface models to enable adequate choices. Besides the knowledge of data models and data structures, students will be able to select and use the appropriate analysis tools to operate over each data structure, as inputs, to produce derived data for spatial analysis and maps production, emphasizing the Sustainable Development Goals SDG3, SDG10 and SDG11, particularly spatiotemporal accessibility and spatial equity.*

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Modelação de redes. Problemas do tipo “caminho mais curto/caminho mínimo”. Casos de estudo no contexto da acessibilidade aos postos de saúde e hospitais, às escolas e aos espaços de lazer. Modelação de superfícies. Redes irregulares triangulares; Estruturas matriciais; Metodologias para a criação de modelos de superfície; Modelos digitais de terreno e informação derivada: pendentes, declives, exposição, escoamentos, modelos de intervisibilidade e otimização de caminhos. Matrizes de custo. Problemas de localização. Visualização 3D. Casos de estudo inseridos na criação de indicadores de acessibilidade de pessoas, nomeadamente as com mobilidade reduzida, de acidentes rodoviários, de recursos, de poluição e de pobreza em cidades e comunidades.*

#### 9.4.5. Syllabus:

*Network data models; Problems involving minimum paths and shortest paths. Case studies in the context of accessibility to health, education, and leisure spaces. Surface models: Triangular irregular networks and raster data structures. Methods to create surface models, Digital terrain models and derived data, visibility, and distance tools. Case studies inserted in the guidelines of resilient and sustainable cities and communities.*

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

*Os conteúdos programáticos abrangem as principais vertentes de modelação de informação geográfica para representação de redes e de superfícies, bem como conjuntos de funcionalidades/operadores de análise baseados nas características espaciais e valores de atributos. A sua apresentação é desenvolvida teoricamente com a definição de conceitos, de metodologias de seleção, organização e estruturação de dados, e apresentação dos operadores e ferramentas de análise. A componente prática das aulas está orientada para a resolução de problemas com casos de estudo onde o estudante tem oportunidade de implementar estruturas de dados e processá-las recorrendo a operadores/ferramentas disponíveis nos softwares de SIG. Nas aulas são usados softwares no domínio das aplicações desktop.*

*Deste modo o estudante desenvolve conhecimentos e competências para a conceção, criação e exploração de um SIG.*

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

*The syllabus covers the main aspects of geographic information modeling for the representation of networks and surfaces, as well as sets of functionalities / operators based on spatial characteristics and attribute values. Its presentation is developed in lectures with definition of concepts, selection methodologies, data organization and structuring and presentation of operators and analysis tools. The practical component is oriented towards solving problems with case studies where the student can implement data structures and process them using operators/tools*

*available in GIS software. During classes, software in the domain of desktop applications is used. In this way, the student develops knowledge and skills for the design, creation, and exploitation of a GIS.*

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

*O tempo de contacto organiza-se em aulas teórico-práticas. As metodologias de ensino incluem a apresentação de conceitos ilustrados com casos de estudo e na resolução de exercícios práticos recorrendo a softwares no domínio dos SIG, com acompanhamento por parte do docente. Método de avaliação: Trabalho final - 60% e exame - 40%. O método de ensino para as aulas teórico-práticas pode ser presencial ou e-learning (sessões síncronas por videoconferência). O acesso a conteúdos e atividades é feito na plataforma moodle.*

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

*The course is organized in lectures and practical (laboratory) classes. The teaching methodologies include the presentation of concepts in lectures illustrated with case study examples, and in practical classes to solve exercises and problems using software's in the field of GIS. The evaluation will be held by two parts, one theoretical and other practical. The practical part consists of making a practical work, and a technical report. The theoretical part will be evaluated by an exam. Evaluation methods: practical work - 60% and final exam - 40%. E-learning component: Synchronous sessions, contents and activities delivered using Moodle platform. Presential component (may be replaced by video conference): Selected classes and discussion about the work to be done.*

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

*De acordo com os objetivos, nesta unidade curricular pretende-se que o estudante desenvolva um conjunto de competências que lhe permita quer a constituição/criação de sistemas de informação geográfica quer a sua exploração, nomeadamente através da realização e operações ligadas à consulta, processamento, análise e visualização de dados. O que requer uma consolidação dos conceitos ligados à organização e estruturação da informação e um conhecimento prático das diversas ferramentas/operadores de geoprocessamento disponibilizados pelos softwares no domínio dos SIG. Nesse sentido, quer as metodologias de ensino quer a incidência da avaliação nas componentes teórica e prática estão orientadas para conduzir o estudante na aquisição de competências e conhecimentos nestas duas vertentes.*

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

*According to the objectives, in this curricular unit it is intended that the student develops a set of skills that allow him both the constitution/creation of geographic information systems and their exploration, namely through the operations of queries, processing, analysis and data visualization. This requires a consolidation of concepts related to the organization and structuring of information and a practical knowledge of the various geoprocessing tools/operators made available by software in the GIS domain. In this sense, both the teaching methodologies and the assessment on theoretical and practical components are oriented towards the student acquiring skills and knowledge in these two components.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- Longley P.A; Goodchild, M.; Maguire, D.J.; Rhind D.W. (2021) Geographic Information Systems & Science 3rd Edition. Wiley & Sons. 560 p.*  
*Demeers, M. N., (2008). Fundamentals of Geographic Information Systems 4th Edition. John Wiley & Sons, Inc. 464 p.*  
*Monteiro, A. M. V., Câmara, G., Carvalho, M. S., & Druck, S. (2004). Análise espacial de dados geográficos. Brasília: Embrapa.*  
*Câmara, G., Davis, C., & Monteiro, A. M. V. (2001). Introdução à ciéncia da geoinformação.*  
*Jones, C.B. (2014). Geographical Information Systems and Computer Cartography. Routledge, 344 p.*  
*Longley, P.A.; Goodchild, M.F.; Maguire, D.J ; Rhind, D.W.(2005). Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications, 2nd Edition, Abridged. Wiley, 404 p.*  
*Matos, J.L. (2008). Fundamentos de Informação Geográfica 5.ª Edição. Lisboa, Lidel, 424 p.*

#### **Anexo II - Gestão de Recursos Hídricos**

##### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Gestão de Recursos Hídricos*

##### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Water Resources Management*

##### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CTER e CAMB*

##### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

##### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*156*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

T - 14; TP - 28

**9.4.1.6. ECTS:**

6

**9.4.1.7. Observações:**

*Independentemente da universalidade dos conceitos técnicos e científicos que suportam a UC, a mesma é dirigida no sentido de dar resposta às necessidades específicas da aquisição, organização e processamento da informação geográfica de suporte à gestão da água.*

*No que respeita aos ODS enunciados pela ONU, para além daqueles com foco antropocêntrico, O6 (Água limpa e saneamento), O11 (Cidades e comunidades sustentáveis) e O13 (Ação contra a mudança global do clima) a UC foca-se ainda em objetivos dirigidos à sustentabilidade da vida na Terra e Biodiversidade, uma vez que esse é um dos principais objetivos da “Directiva Quadro da Água”, tais como O14 (Vida na água: conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares, e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável) e O15 (Vida terrestre: proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da Terra).*

**9.4.1.7. Observations:**

*Independently of the technical and scientific validity of the concepts presented in the discipline the objectives of the course are directed to respond to the specific needs of the activities of the management of water resources. Regarding the Sustainable Development Goals (SDGs) agreed by the world leaders under the auspices of the United Nations, the scope of the discipline is related with the following:*

- 6. Clean water: Clean water protects people from disease, yet three in 10 people lack access to it.
- 11. Sustainability: The UN wants to increase affordable housing and make settlements inclusive, safe and sustainable.
- 13. Climate action: Urgent action is needed, by regulating emissions and promoting renewable energy.
- 14. Life underwater: The aim is to conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources.
- 15. Life on land: To stop degradation, we must preserve forest, desert and mountain ecosystems.

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

José Paulo Patrício Geraldes Monteiro (T -14; TP - 28)

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

NA

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

*Caracterização e gestão de sistemas hidrológicos naturais; intervenção humana no ciclo hidrológico (à escala local, regional e global); directivas comunitárias e política da água em Portugal. Legislação e instituições responsáveis pela Gestão de Recursos Hídricos; sistemas hidrológicos regionais e relações entre águas subterrâneas e superficiais; aspectos qualitativos e quantitativos da Intervenção antrópica nos sistemas hidrológicos naturais; modelos de gestão da água.*

*Os objectivos temáticos referidos serão focados nas exigências da “Directiva Quadro da Água”, tendo em conta os instrumentos técnicos cartográficos (Sistemas de Informação Geográfica) de suporte ao desenvolvimento dos Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica implementados periodicamente pelos países da União Europeia e disponibilizados no Water Information System for Europe (WISE).*

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

*The course aims at the understanding and application of principles of physical hydrology towards the identification, quantification, and sustainable use of water. Understand the implications of water use and exploitation of natural hydrologic aquifers in river baseflow, sea-aquifer interaction and balance of surface water systems in general.*

*Planning the different phases in a study of applied hydrology. Understanding of the relations between hydrodynamics, spatial distribution, and temporal evolution of hydrochemical properties of surface water and groundwater.*

*The defined objectives are focused in the exigencies of the European “Water Framework Directive” taking into account the Geographic Information Systems used for the support of the River Basin Management Plans implemented every 6 years and available in the respective updated versions in the Water Information System for Europe (WISE)*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

- Balanço hidrogeológico e equilíbrio dinâmico de sistemas hidrológicos naturais;
- Recarga, escoamento regional e modelos conceptuais;
- Reservas e sustentabilidade da exploração de recursos;
- Dimensionamento de captações à escala local (modelos analíticos);
- Métodos numéricos para a resolução de problemas hidrogeológicos de escala local e regional;
- Casos de estudo de gestão de bacias hidrográficas;
- Planeamento e programação de estudos hidrológicos e hidrogeológicos;
- Enquadramento legislativo e institucional de projetos de âmbito hidrogeológico.
- Directiva Quadro da Água e Sistemas de Informação Geográfica aplicados à Gestão de Recursos Hídricos.

#### **9.4.5. Syllabus:**

*Understanding of physical and chemical processes controlling the functioning of natural hydrologic systems. Analytical and numerical methods used to solve aquifer management problems at the local and regional scale. Use of geographical information systems (GIS) as pre-processing and post-processing tools for hydrological, hydrogeological and water resources management studies. The Institutional and legal issues evolved in water management (e.g. Water Framework Directive).*

- Hydrologic balance and dynamic equilibrium of aquifers;
- Recharge, regional flow and conceptual flow models;
- Sustainability of water resources exploitation;
- Dimensioning of water wells at the local scale (analytical models);
- Numerical methods for the resolution of hydrogeological problems at the local and regional scale;
- Case studies of aquifer management;
- Planning of hydrogeological projects;
- Institutional and legal framework of projects of water resources management

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

*A divisão dos tempos letivos em aulas teóricas e teórico práticas são essenciais para operacionalizar os conceitos de gestão de recursos hídricos de aplicação corrente em hidrologia aplicada referidos nos conteúdos programáticos.*

*Estas metodologias obrigam ao manuseamento de ferramentas informáticas cuja utilização é bastante exigente em termos de tempo. É o caso dos modelos hidrológicos e SIGs, utilizados a montante e jusante deste tipo de modelos, utilizados para simular o funcionamento e avaliar o estado quantitativo e qualitativo dos sistemas hidrológicos naturais e ainda a intervenção humana no ciclo hidrológico, referidos nos objetivos da UC.*

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

*During the discipline students will do a series of exercises that accompany the theoretical classes. Real case-studies are used, which provide the experience to deal with the data typically found in Earth Sciences. The division of the lectures in theory and practical/ theory classes are essential to put in practice the concepts of water resources management used in applied hydrology referred in the objectives of the discipline. These concepts and methods are exigent in terms of complexity and time consuming. Thus, time to practice the use of GIS and modelling tools are important parts to establish coherence between the contents of the course and of the learning objectives.*

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

*As aulas teóricas decorrem essencialmente em regime de b-learning com recurso a documentos preparados para o efeito e em regime presencial com utilização do método expositivo em salas equipadas com projetor de slides. As aulas teórico-práticas destinam-se à integração dos dados recolhidos em sistemas de informação geográfica e à construção de modelos hidrológicos e hidrogeológicos com recurso a software apropriado. A avaliação consiste na realização de um teste de frequência e/ ou na realização de um trabalho prático, de acordo com o acordado com os alunos em cada edição do curso.*

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

*The lectures include the presentation and discussion of datasets, problems and state of the art of knowledge related with the topics presented in the course contents. The teaching of this course includes lessons explaining and discussing the respective contents (theory) with the use of different audio-visual methods and practical lessons with exercises using computational methods based in analytical and numerical models. used in operational management of groundwater resources.*

*The course will be performed in b-learning and will be focused in the familiarization of the students with computer programs destinated to the solution of problems related with implementation of solutions of practical problems of aquifer management. The assessment consists of carrying out a test and/or carrying out a practical work, as agreed with the students in each edition of the course.*

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

*A articulação entre os conceitos teóricos referidos nos objectivos de aprendizagem da unidade curricular e a utilização de SIGs é essencial para tornar possível o desenvolvimento dos tópicos, mais operativos e práticos que se abordam nos conteúdos programáticos. A familiarização com ferramentas informáticas que permitem transpor para a prática os conceitos teóricos é uma forma directa de articulação das metodologias de ensino e dos conteúdos com os objectivos de aprendizagem.*

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

*The articulation between the theoretical concepts referred in the learning objectives and the practical exercises are essential to make the development of the operative and practical topics predicted in the program feasible. The familiarization with informatics tools allows the practical implementation of the theoretical concepts referred in the contents of the program and in the learning objectives. Regarding the use of these tools attention will be given to numerical models and geographic information systems.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- Freeze, A.; Cherry, J. (1979). *Groundwater*. Prentice-Hall. New Jersey U.S.A.
- Custódio,E., Llamas, M.R. (1983).*Hidrologia Subterrânea. Tomo I e Tomo II*. Ediciones Omega.
- Lencastre, A., Franco, F.M. (1984).*Lições de Hidrologia*. Univ. Nova de Lisboa, Fac. Ciências e Tecnologia. Lisboa.

- Domenico, P.A. and Schwartz F.W. (1990). *Physical and chemical hydrogeology*, John Wiley & Sons.
- Ingebritsen, S.; Sanford, W. (1998). *Groundwater in Geologic Processes*. Cambridge University Press. Cambridge. Great Britain.
- River Basin Management Plans of different countries of the EU (taking into account the exigences of the "Water Framework Directive" and of "non European countries").
- Additionally to these general reference books, reports and papers are also suggested . Namely the 25 thechnical Guides of the "Common Implementation Strategy (CIS) for the Water Framework Directive.

## Anexo II - Riscos e Territórios

### 9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Riscos e Territórios*

### 9.4.1.1. Title of curricular unit:

*Risks and Territory*

### 9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*CAMB*

### 9.4.1.3. Duração:

*Semestral/Semester*

### 9.4.1.4. Horas de trabalho:

*156*

### 9.4.1.5. Horas de contacto:

*TP - 42*

### 9.4.1.6. ECTS:

*6*

### 9.4.1.7. Observações:

*<sem resposta>*

### 9.4.1.7. Observations:

*<no answer>*

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

*Luís Miguel de Amorim Ferreira Fernandes Nunes (TP - 21)*

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

*Jorge Manuel Guieiro Pereira Isidoro (TP - 21)*

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

*A disciplina de Riscos e Território tem como objetivo a caracterização dos riscos naturais e dos riscos ambientais, incluindo para os ecossistemas e saúde humana.*

*O ensino é orientado para a prática, fazendo uso de casos reais.*

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

*The subject of Risks and Territory aims to characterize natural and environmental risks, including for ecosystems and human health.*

*Teaching is practice-oriented, making use of real cases.*

### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Conceitos fundamentais sobre riscos naturais*

*Risco, resiliência, mitigação e adaptação*

*Riscos naturais*

*Riscos geológicos e geomorfológicos*

*Riscos atmosféricos e climáticos*

*Outros riscos naturais*

*Conceitos fundamentais sobre riscos ambientais*

*Modelos de risco ambiental*

**Avaliação dos perigos ambientais***Quantificação das concentrações no ambiente**Planeamento da monitorização**Quantificação da exposição**Caracterização do risco:**Risco para a saúde humana**Substâncias não cancerígenas**Substâncias cancerígenas**Risco ecológico**Gestão do risco***9.4.5. Syllabus:***Fundamental concepts about natural hazards**Risk, resilience, mitigation and adaptation**Natural hazards**Geological and geomorphological hazards**Atmospheric and climate hazards**Other natural hazards**Fundamental concepts about environmental risks**Environmental risk models**Environmental hazard assessment**Quantification of concentrations in the environment**Monitoring planning**Exposure quantification**Risk characterization:**Risk to human health**Non-carcinogenic substances**Carcinogenic substances**Ecological risk**Risk management***9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

A disciplina está dividida em duas partes, uma dedicada à avaliação de riscos naturais, e à forma como os instrumentos de informação geográfica podem suportar o desenvolvimento das ferramentas de apoio à decisão; numa segunda parte, é abordada a análise de riscos ambientais decorrentes da exposição a substâncias tóxicas no ambiente. Ainda que as metodologias e ferramentas utilizadas para estas duas análises sejam diferentes, a segunda pretende-se complementar à primeira para previsão da ocorrência de danos sobre os indivíduos ou ambiente decorrentes de fenómenos naturais. A Avaliação de risco ambiental permite ainda a avaliação dos efeitos de atividades humanas.

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

The course is divided into two parts, one dedicated to the assessment of natural hazards, and the way in which geographic information instruments can support the development of decision support tools; in a second part, the analysis of environmental risks arising from exposure to toxic substances in the environment is addressed. Although the methodologies and tools used for these two analyses are different, the second is intended to complement the first to predict the occurrence of damage to individuals or the environment resulting from natural phenomena. Environmental risk assessment also allows for the assessment of the effects of human activities.

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

A docência é exclusivamente teórico-prática, onde são propostos casos reais para os quais devem ser procuradas as melhores soluções técnicas.

Os textos de apoio, programas informáticos e bases de dados são disponibilizados em página na WWW dedicada.

Para além deste apoio é ainda garantido o fornecimento de toda a informação relevante e interatividade através da plataforma de e-learning da instituição. A avaliação é realizada através de dois trabalhos escritos individuais obrigatórios onde os alunos deverão demonstrar a capacidade de implementar as melhores metodologias, obter as soluções, e discutir criticamente os resultados obtidos.

*Classificação: média aritmética dos dois trabalhos escritos individuais.*

*A aprovação final carece de obtenção mínima de 9,5 valores em ambas os trabalhos.*

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

Teaching is exclusively theoretical and practical, where real cases are proposed for which, the best technical solutions must be sought.

Support texts, computer programs and databases are available on a dedicated WWW page. In addition to this support, the provision of all relevant information and interactivity through the institution's e-learning platform is also guaranteed. Assessment is carried out through two mandatory individual written assignments where students must demonstrate the ability to implement the best methodologies, obtain solutions, and critically discuss the results obtained.

*Classification: arithmetic mean of the two individual written works.*

*Final approval requires a minimum score of 9.5 in both works.*

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

*Os alunos deverão ser capazes de avaliar criticamente um problema, escolher e implementar as soluções técnicas e analisar criticamente os resultados, nomeadamente quanto às incertezas associadas. A capacidade de análise crítica é desenvolvida através da resolução de problemas práticos, onde as metodologias são testadas, as suas limitações mais facilmente entendidas, e os resultados das soluções propostas colocados em perspetiva face aos pressupostos utilizados e aos objetivos da solução técnica. No entanto a análise crítica é apenas possível quando apoiada em conhecimentos teóricos sólidos, avaliados igualmente na componente teórica do relatório escrito.*

*Os conteúdos programáticos formam um todo coerente que permite enquadrar os diferentes aspectos dos riscos e da sua relação com o território, com particular relevância para a atividade profissional/industrial e de investigação, permitindo uma visão integrada dos fenómenos e respetivas consequências, alargando assim competências neste domínio do conhecimento.*

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

*Students should be able to critically assess a problem, choose and implement technical solutions and critically analyse the results, namely regarding the associated uncertainties. The capacity for critical analysis is developed through the resolution of practical problems, where methodologies are tested, their limitations more easily understood, and the results of the proposed solutions put into perspective in view of the assumptions used and the objectives of the technical solution. However, critical analysis is only possible when supported by solid theoretical knowledge, also evaluated in the theoretical component of the written report.*

*The syllabus forms a coherent whole that allows us to frame the different aspects of risks and their relationship with the territory, with relevance to professional/industrial and research activity, allowing an integrated view of the phenomena and their consequences, thus expanding competences in this domain of knowledge.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Paustenbach , D. J. (2002). Human and ecological risk assessment. Theory and practice. Wiley, Inters., USA.*

*USEPA, 2011. Exposure factors handbook: 2011 Edition. U.S. Environmental Protection Agency. Washington, D. C.*

*USEPA, 1989. Risk assessment guidance for superfund. Volume I - Human health evaluation manual (Part A). US Environmental Protection Agency. Washington, D. C., USA.*

*USEPA, 1997. Framework for Environmental Health Risk Management. US Environmental Protection Agency. Washington D.C*

*Gu, D. (2019). Exposure and vulnerability to natural disasters for world's cities. Department of Economic and Social Affairs. Population Division. United Nations.*

*Bryant, E. (2005). Natural hazards. Cambridge University Press.*

*Pesaresi, M., et al.. (2018). Atlas of the Human Planet 2017: Global Exposure to Natural Hazards. Joint Res. C.. Europ.*

*Comm. WB & UN (2010). Natural hazards, unnatural disasters: the economics of effective prevention. UN/World Bank.*

## **Anexo II - Aplicações WebSIG**

#### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Aplicações WebSIG*

#### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*WebSIG Applications*

#### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CINF*

#### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

#### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*156*

#### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*T -14; TP - 28*

#### **9.4.1.6. ECTS:**

*6*

#### **9.4.1.7. Observações:**

*No que respeita aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) enunciados pelas Nações Unidas, esta UC foca-se na implementação e análise de indicadores espaciais relacionados com os seguintes ODS:*

*O1 - Erradicar a pobreza;*

*O9 - Indústria, inovação e Infraestruturas;*

*O11 - Cidades e comunidades sustentáveis.*

**9.4.1.7. Observations:**

&lt;no answer&gt;

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

José Inácio de Jesus Rodrigues (T - 14; TP - 28)

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

NA

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

*Constituem objetivos para esta unidade curricular a utilização de informação geográfica num ambiente cliente-servidor, onde a comunicação se realiza através da Internet, e o desenvolvimento de aplicações em ambiente Web para visualização de mapas com integração de informação georreferenciada.*

*As funcionalidades disponíveis num WebSIG, nomeadamente o acesso a informação georreferenciada e a capacidade de interação com o utilizador, permitem o desenvolvimento de ambientes participativos indispensáveis para um desenvolvimento sustentável.*

*Ao concluir a UC os alunos deverão ser capazes de desenvolver um projecto WebSIG, implementar soluções recorrendo a softwares existentes e explicar as tecnologias envolvidas.*

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

&lt;no answer&gt;

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

1. Introdução: aplicações de SIG em ambientes intranet/internet
2. Servidores de mapas.
3. Linguagens para a web: HTML, CSS, Javascript
4. Interface gráfica, visualização e interatividade
5. Acessibilidade na web

**9.4.5. Syllabus:**

&lt;no answer&gt;

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

*Visando a prossecução dos objetivos para a UC, os conteúdos programáticos foram selecionados de modo a fornecer ao estudante os conceitos teóricos sobre servidores de mapas, normas de interoperabilidade e softwares de implementação de serviços de mapas (cap. 2) e proporcionar os conhecimentos que permitam o desenvolvimento das competências necessárias à implementação aplicações em ambiente WebSIG, designadamente o recurso a diversas linguagens e frameworks com funcionalidades de visualização e interação (capítulos 3 e 4).*

*A acessibilidade inclusiva na web constitui um objetivo preconizado pela UE através da diretiva 2016/2012, para a qual se pretende sensibilizar o estudante, considerando o potencial de um WebSIG enquanto plataforma colaborativa, bem como o papel que poderá assumir na promoção dos objetivos do desenvolvimento sustentável.*

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

&lt;no answer&gt;

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

*As aulas teóricas são dedicadas à exposição de conceitos para a resolução de problemas. As aulas práticas e laboratoriais integram um conjunto de exercícios e problemas, resolvidos com recursos a linguagens de programação em ambiente de sala de aula, bem como a planificação, discussão e esclarecimento de dúvidas dos trabalhos de projeto.*

*A avaliação inclui duas componentes, uma teórico-prática (CTP) e uma prática (CP).*

*A avaliação da CTP pode ser realizada por avaliação contínua, com resolução de exercícios (20%) e um teste (80%), ou por exame final (100%).*

*A CP é constituída por um projeto individual, com apresentação oral.*

*Para aprovação na UC, os alunos terão de obter classificação mínima de 8 valores em cada componente, CTP e CP, e classificação final,  $CF=(0.4 \times CTP + 0.6 \times CP)$ , igual ou superior a 10 valores.*

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

&lt;no answer&gt;

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

*A componente teórica da unidade curricular permite ao estudante a aprendizagem dos conceitos de sistema de informação geográfica para a web baseado na metodologia cliente-servidor, de linguagens de marcação HTML e CSS e da linguagem de programação Javascript.*

*As aulas práticas e laboratoriais representam cerca de dois terços do tempo de contacto proporcionando o trabalho*

*prático necessário ao desenvolvimento das competências que permitam a implementação de aplicações WebSIG. Ponderação também refletida na metodologia de avaliação.*

*No desenvolvimento da vertente prática e laboratorial, o estudante utilizará diversos softwares. (E.g. Apache Server, ArcGIS online, Story map, Mapbox, Leaflet, Geoserver) para implementação de servidores de mapas e implementação de aplicações em ambiente WebSIG.*

*O que permitirá que o aluno adquira os conhecimentos formais sobre sistemas websig e desenvolva as competências necessárias à concepção e implementação de aplicações em ambiente WebSIG, integrando tecnologias disponíveis.*

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

*<no answer>*

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

*Fu, P. (2018). Getting to Know Web GIS. ESRI Press. ISBN: 978-1589485211*

*Westra, E. (2016). Python Geospatial Development. Packt. ISBN: 9781785288937.*

*Santiago, A. (2015). The book of Openlayers 3 – theory and practices. Leanup.*

*Abreu, L. (2015). Javascript 6. FCA. ISBN: 978-972-722-815-7*

*Castro, E.; Hyslop, B. (2014). HTML and CSS, 8th. edition. Peachpit Press. ISBN: 978-0-321-92883-2*

### Anexo II - Drones e Monitorização Ambiental

#### 9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Drones e Monitorização Ambiental*

#### 9.4.1.1. Title of curricular unit:

*Drones and Environmental Monitoring*

#### 9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*CAMB*

#### 9.4.1.3. Duração:

*Semestral/Semester*

#### 9.4.1.4. Horas de trabalho:

*156*

#### 9.4.1.5. Horas de contacto:

*T - 21; TP - 21*

#### 9.4.1.6. ECTS:

*6*

#### 9.4.1.7. Observações:

*Os alunos deverão ter conhecimentos básicos de geografia, cartografia e topografia e também de sistemas de informação geográfica (GIS) e de fotografia digital. Deverão igualmente ter conhecimentos básicos sobre GNSS e georreferenciação, e sobre radiação eletromagnética (absorbância, transmitância e reflectância da radiação).*

#### 9.4.1.7. Observations:

*Students should have basic knowledge of geography, cartography and topography as well as geographic information systems (GIS) and digital photography. They should also have basic knowledge about GNSS and georeferencing, and about electromagnetic radiation (absorbance, transmittance and reflectance of radiation).*

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

*Nuno Manuel de Figueiredo de Santos Loureiro (T - 11 ; TP - 10)*

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

*Carlos Alberto Correia Guerrero (T - 10 ; TP - 11)*

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

*Pretende atribuir competências associadas à produção de ortofotomosaicos, de modelos digitais do relevo do terreno, e para a cartografia temática e a avaliação especializada das culturas agrícolas e das florestas, levadas a cabo com técnicas de deteção remota a partir de UAS (unmanned aerial systems) ou drones, e de imagens provenientes de satélites (como os Landsat e Sentinel). As três componentes do programa permitem atribuir conhecimentos teóricos e adquirir competências teórico-práticas relacionadas com a operação de drones e com a utilização de softwares*

*aplicados à cartografia temática digital, à topografia e à avaliação especializada das culturas agrícolas e das florestas por deteção remota.*

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

*To assign skills associated with the production of orthophoto mosaics, digital surface models, and for thematic cartography and specialized assessment of agricultural crops and forests, carried out with remote sensing techniques from UAS (unmanned aerial systems) or drones, and images from satellites (such as the Landsat and Sentinel). The three components of the program allow you to assign theoretical knowledge and acquire theoretical and practical skills related to the operation of drones and the use of software applied to digital thematic cartography, topography and specialized assessment of agricultural crops and forests by remote sensing.*

#### **9.4.5. Conteúdos programáticos:**

1. Conhecer uma nova ferramenta de trabalho, o drone
2. Pilotar o drone
3. Segurança e cumprimento das disposições legais em vigor
4. Registo da imagem
5. Fotografia aérea vertical
6. Construção de ortofotografias e ortofotomosaicos
7. Topografia e modelos digitais do terreno
8. Drone outputs e sig (sistemas de informação geográfica)
9. Vegetação e espectro electromagnético
10. Agricultura de precisão
11. Deteção remota aplicada à agricultura e às florestas
12. Planeamento e execução de missões com drones

#### **9.4.5. Syllabus:**

1. Getting to know a new work tool, the drone
2. Piloting the drone
3. Safety and compliance with legal regulations
4. Image registration
5. Vertical aerial photography
6. Construction of orthophotographies and orthophotomosaics
7. Topography and digital elevation/surface models
8. Drone outputs and gis (geographical information systems)
9. Vegetation and electromagnetic spectrum
10. Precision agriculture
11. Remote sensing applied to agriculture and forests
12. Planning and execution of missions with drones

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

*Com os conceitos de deteção remota e utilização de drones pretende-se que o aluno fique capacitado a aplicar e utilizar os mesmos em vários setores profissionais, quer seja no urbanismo, na arquitetura paisagista, no mapeamento e cartografia, na agricultura de precisão e na floresta.*

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

*With the concepts of remote sensing and use of drones, it is intended that the student is able to apply and use them in various professional sectors, whether in urbanism, landscape architecture, mapping and cartography, precision agriculture and forestry.*

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

*Sessões teóricas, teórico-práticas e visitas a empresas/explorações. Nas aulas teórico-práticas os alunos irão aprender a pilotar e programar os drones e o conjunto de sensores disponíveis.*

*A avaliação será realizada desde que o aluno tenha uma frequência à disciplina superior a 75% das aulas teóricas e teórico-práticas. A aprovação, através das frequências, e/ou trabalhos e/ou exame, exige que o aluno tenha média de 10 valores, sem que a nenhuma avaliação tenha tido uma nota inferior a 8 valores.*

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

*Theoretical, theoretical-practical sessions and visits to companies/farms. In the theoretical-practical classes, students will learn to pilot and program the drones and to set up available sensors.*

*The assessment will be carried out as long as the student has a frequency in the curricular unit higher than 75% of the theoretical and theoretical-practical classes, without any evaluation having a classification lower than 8 points.*

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

*Pretende-se que os alunos adquiram os conceitos de deteção remota, de pilotagem e programação de drones inerentes às diversas aplicações onde estes se podem utilizar. Desenvolvimento de trabalhos e pilotagem com UAV, câmaras com sensores passivos em deteção remota e software apropriado para a obtenção de diversos e diferentes*

*produtos. A produção em sala de aula de ortofotomapas, cartografia e mapas de monitorização das culturas permitirá a aplicação dos conceitos teóricos.*

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

*It is intended that students acquire the concepts of remote sensing, drones piloting and programming inherent to the various applications where they can be used. Development of work and piloting with UAVs, cameras with passive sensors in remote sensing and appropriate software to obtain diverse and different products. The production of orthophoto maps, cartography and crop monitoring maps in the classroom will allow the application of theoretical concepts.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Molin, J.P.; Amaral, L.R.; Colaço, A.F., 2015. Agricultura de Precisão. 1ª Edição. Oficina de Textos. 223 pp.. ISBN 978-85-7975-213-1.*

*Sousa, A.M.O.; Silva, J.R.M., 2011. Fundamentos teóricos de Deteção Remota. Universidade de Évora. 57 pp.*

#### **Anexo II - Plano de Dissertação, Projeto ou Estágio**

##### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Plano de Dissertação, Projeto ou Estágio*

##### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Thesis, Project or Internship Planning*

##### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CTER ou CAMB ou CINF*

##### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral/Semester*

##### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*78*

##### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*S - 14*

##### **9.4.1.6. ECTS:**

*3*

##### **9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

##### **9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

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

*José Inácio Rodrigues (S - 7)*

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

*Maria Manuela Pires Rosa (S - 7)*

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

*Nesta UC os estudantes preparam um plano de dissertação/projeto/estágio onde têm que demonstrar e discutir o estado-da Arte de acordo com os padrões internacionais de qualidade e rigor científico e defender o planeamento decidido para o trabalho. Os objetivos específicos desta UC são: (1) a elaboração da revisão bibliográfica do estado atual do conhecimento relativo ao tema da dissertação; (2) o planeamento das atividades associadas à implementação da dissertação/projeto/estágio; (3) a realização prática de técnicas experimentais e outras ferramentas a utilizar na dissertação; e (4) a apresentação escrita e discussão pública do plano de dissertação. Esta UC dá aos estudantes a oportunidade de desenvolver aptidões na a) identificação de questões científicas importantes tendo em consideração o estado-da Arte; b) conceção de experiências; c) organização, preparação e implementação com sucesso do trabalho experimental.*

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

*In this course unit, students prepare a dissertation/project/internship plan where they have to demonstrate and discuss the state of the art in accordance with international quality standards and scientific rigor and present and defend the planning proposed for their final work. The specific objectives of this course unit are: (1) preparation of a literature review of the current state of knowledge concerning the topic of the final work; (2) planning of activities associated with the implementation of the final work; (3) practical implementation of techniques and other tools to be used for the final work; and (4) written presentation and public discussion of the work plan. The work plan gives students the opportunity to develop skills in a) identifying important scientific issues taking into account the state of the art; b) planning design; c) organization, preparation and successful implementation of work.*

#### **9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Não existe conteúdo programático específico pois este varia de acordo com o tema e objetivos do trabalho, que pode envolver investigação experimental e/ou modelação na área de conhecimento em SIG. Contudo, podem ser definidos, os seguintes aspetos: a) Realização de uma pesquisa bibliográfica extensa e autónoma que permita selecionar e enquadrar o tema a desenvolver na área do Mestrado; b) Escolha de supervisores e local onde se irá realizar o trabalho de dissertação/projeto/estágio; c) Formulação precisa da questão de estudo(especificar os objetivos ); d) Planeamento do estudo (escolha do tipo de dados a serem coligidos, delineamento experimental, tarefas experimentais, metodologias, instrumentos, planeamento do tipo de análises que serão feitas com os resultados, cronograma); e) Redação de um relatório de plano de dissertação/projeto/estágio onde se apresentam os pontos a-d); f) Apresentação oral do plano de dissertação/projeto/estágio e g) Avaliação feita pelos docentes da UC.*

#### **9.4.5. Syllabus:**

*There is no specific syllabus within this course because it varies according to the theme and objectives of the final work, which may involve experimental and/or modeling work in the field of GIS. Generally, the following contents are considered: a) Conducting an extensive autonomous literature review and framing the subject of the final work in the area of the Master; b) Choice of supervisors and host institution for the final work; c) Precise formulation of the work problem (define the question, specify objectives); d) Planning of experimental/modeling work (definition of data to be collected, planning design, tasks, methodologies, tools, type of data analyses, work schedule); e) Writing the work plan (include items a-d); f) Oral Presentation of the work plan.*

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

*Nesta UC pretende-se que o estudante prepare um plano de Dissertação/Projeto/Estágio no âmbito dos SIG que lhe permita posteriormente produzir, de forma autónoma, um trabalho original e de qualidade. Os conteúdos programáticos desta UC estão organizados em torno das diferentes fases do desenvolvimento do plano. A execução supervisionada de cada uma das fases da UC permite ao estudante elaborar um Plano que inclua a justificação e pertinência do estudo a realizar baseada numa revisão da literatura científica, as principais questões a serem desenvolvidas, os objetivos e hipóteses de trabalho, as metodologias a implementar e o cronograma de atividades. Após aprovação do plano, o estudante procederá à sua implementação na UC Dissertação\Projeto\Estágio.*

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

*In this course unit, the student should produce an autonomous and original work plan in SIG. The syllabus of this course is organized around the different phases of development of the work plan. Each phase of the final work will be supervised allowing the students to develop a report that includes the justification and relevance of the study to be conducted based on a actual review of scientific literature, the main issues to be developed, objectives and hypotheses, the methodologies to be implemented and the schedule of main tasks. After approval of the final work plan, the student will proceed to implement the outlined work in course unit Dissertation/Project/Internship.*

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

*No início do ano letivo os docentes da UC reúnem com os estudantes e apresentam a UC, definindo os objetivos, competências a desenvolver, avaliação, estrutura do relatório escrito e da apresentação oral. Os estudantes terão um prazo estipulado para apresentarem um Formulário (Proposta de plano) preenchido com informações sobre o tema a desenvolver, orientadores e cronograma geral. Durante o primeiro semestre letivo o trabalho será desenvolvido pelo estudante em estreita colaboração com o(s) orientador (es) para discussão das linhas orientadoras do trabalho a realizar e da sua correta evolução ao longo desse período. A avaliação da UC inclui a realização de um relatório escrito e de uma apresentação oral, ambos de carácter obrigatório, que contribuem em 90% e 10% para a avaliação final, respetivamente. A classificação final é atribuída pelo(s) Coordenador(es) da UC.*

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

*At the beginning of the school year the responsables of the Course meet with students and present the course unit, setting goals, developing skills, evaluation, structure of the written report and oral presentation. Students will have a deadline to submit a Form (Work Plan) filled with information on the final work topic, supervisors and overall schedule. During the first semester, work will be developed by the student in close collaboration with the supervisor(s) to discuss the guidelines to carry out the final work and its correct development during this period. Evaluation of this course unit includes a written report and an oral presentation, both mandatory. The grade will be based on 90% from the written report and 10% from the oral presentation. The final grade is assigned by the the Course responsables.*

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

*O trabalho desenvolvido nesta UC corresponde a um processo de aprendizagem ativa centrada no estudante sob a supervisão do(s) orientador(es) e a abordagem metodológica é adaptada para responder às necessidades individuais*

*de cada estudante e do tema em questão. Os estudantes são encorajados a trabalhar de forma independente para que desenvolvam a capacidade de recolher e rever criticamente a literatura, delinejar trabalho, aprender e aplicar metodologias e a escrever um plano de trabalho para a dissertação/projeto/estágio. O grau de interação com o orientador depende da autonomia e das competências que o estudante transmite para a realização do trabalho. Em sessões tutoriais com o orientador e os responsáveis da UC, deverão ser abordados aspectos como: a) identificação do problema; b) potenciais abordagens; c) planificação da aquisição de dados; d) determinação das metodologias a utilizar e avaliação crítica das vantagens e limitações. Estes exercícios de análise permitem ao estudante: a) identificar hipóteses e potenciais abordagens científicas e tecnológicas; b) escolher as metodologias mais adequadas para o desenvolvimento do trabalho; c) delinejar etapas. Além destas, outras competências transversais são desenvolvidas, como: a) exposição de opiniões e comentários bem justificados; b) demonstração de capacidade crítica. A redação do plano é igualmente acompanhada pelo(s) supervisor(es) no sentido de promover no estudante a capacidade de: a) definição clara do problema científico a ser abordado; b) escolha criteriosa da bibliografia utilizada para apresentar o estado da arte; c) apresentação clara e com rigor científico das metodologias; e) escrever o relatório do plano de dissertação/Projeto/estágio utilizando uma linguagem clara, precisa, objetiva e com rigor científico.*

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

*The work in this unit should be based on active student-centered learning, directed by the supervisors and course responsables. The methodological approach should be tailored to meet the individual needs of each student and of the work subject. Students are encouraged to work independently to develop the ability to collect and critically review the literature, planning data acquisition, learn and applying methodologies and writing a final work plan. The degree of interaction with the supervisor(s) depends on the autonomy and competence that the student presents. In tutorial sessions with the supervisor and course responsables, the following aspects will be addressed: a) identification of the key subject problem; b) potential approaches; c) planning of data acquisition; d) selecting the methodologies used and critical evaluation of the advantages and limitations. These exercises allow students to: a) identify potential hypotheses and approaches to their final work; b) selecting the most appropriate methodologies for the development of the work; c) outlining phases. Besides these, other soft skills are developed such as: a) learning to present opinions with well-reasoned arguments; b) demonstration of critical capacity. The drafting of the final work is also accompanied by the supervisor(s) to promote the student's ability to: a) clearly define the scientific problem being addressed; b) carefully select the literature used to display the state of the art; c) present the methodologies with clarity and scientific rigor; e) writing the report of the final work plan using clear accurate, objective, and scientifically rigorous language.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Além da bibliografia específica a cada tema a desenvolver, aconselha-se:*

*Hofmann, A. K. 2016. Scientific writing and Communication - Papers,Proposals and presentations. Oxford University Press.*

*Kalpakjian, C. Z. and Meade, M. 2008. Writing Manuscripts for Peer Review: Your Guide to Not Annoying Reviewers and Increasing*

*YourChances of Success. Sex Disabil, 6:229?240*

*Learn how to write a review of literature, The writing Center, University of Wisconsin Madison.  
<http://writing.wisc.edu/Handbook/ReviewofLiterature.html>*

#### **Anexo II - Dissertação ou Projeto ou Estágio**

##### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Dissertação ou Projeto ou Estágio*

##### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Thesis, Project or Internship*

##### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CTER ou CAMB ou CINF*

##### **9.4.1.3. Duração:**

*Anual/Annual*

##### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*1014*

##### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*OT - 84*

##### **9.4.1.6. ECTS:**

*39*

##### **9.4.1.7. Observações:**

<sem resposta>

#### 9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Fernando Miguel Granja Martins

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

<sem resposta>

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

O trabalho final do mestrado pretende desenvolver a capacidade de realizar trabalho de investigação/desenvolvimento/aplicação/técnico com elevado grau de autonomia, integrando conhecimentos adquiridos e capacidade de síntese e de análise crítica e criativa, de forma analisar e a compreender problemas no âmbito dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG). O aluno deverá demonstrar que possui competências neste domínio científico, através de um documento escrito que será defendido numa prova pública. O documento escrito é elaborado sob a supervisão de pelo menos um orientador, docente responsável.

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

*At the end of this course, the student should be able to develop capacity to undertake research/development work with a high degree of autonomy, integrating knowledge acquired throughout the program and the training, promoting the critical and creative analysis and summarizing skills in view to analyze and understand subjects related to Geographic Information Systems (GIS) . The student must demonstrate that he/she acquired the required skills in GIS , through a written document (Thesis or report) which will be defended in public. The final docuemtn is elaborated under the guidance of at least one supervisor.*

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Os conteúdos programáticos dependem dos objetivos e do trabalho a realizar e podem envolver investigação experimental e/ou simulação em SIG*

#### 9.4.5. Syllabus:

*The individual work to be elaborated, which may involve experimental research and / or simulation , will result in the preparation of a thesis on a subject within the knowledge area of GIS.*

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

*Os conteúdos programáticos desta unidade curricular são definidos em função dos objetivos e das competências a adquirir para a realização da dissertação, que se esperam ser complementares dos conhecimentos e competências adquiridos ao longo do mestrado.*

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

*The contents are defined according to the objectives and competences to be acquired by the students in order to complete the thesis which should be complementary or applied to the skills and knowledge acquired during the master program.*

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

*O trabalho será desenvolvido em estreita colaboração com o(s) orientador (es) para a discussão das linhas orientadoras do trabalho final a realizar e da sua correta evolução ao longo da UC. A orientação, admissão a provas, constituição do júri, aceitação do trabalho e ato público de defesa desta UC estão regulamentados por regulamento próprios da Universidade do Algarve. Resumidamente: a) O júri é composto por 3 a 5 membros, incluindo o orientador; b) Na primeira reunião do júri, decide-se sobre a aceitação do trabalho, ou a recomendação da sua reformulação; c) A classificação final é a média das classificações (fundamentadas) atribuídas por cada um dos membros do júri.*

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

*The work will be carried out in close collaboration with the supervisor(s) that is responsible for providing help and guidance to students as well as for ensuring the correct progress of the work. The supervision, exam admission, panel formation, acceptance and public oral presentation act of this course are regulated by proper published regulations of the University of Algarve. In summary: a) The panel is composed by 3 to 5 members, including the supervisor; b) In the first meeting of the panel, the acceptance of the work is discussed, or its reformulation is recommended; c) The final grade is the average of the ratings assigned by each member of the jury.*

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

*Tendo como objetivos principais o desenvolvimento de capacidades de investigação e de trabalho com elevado grau de autonomia, uma metodologia de ensino com trabalho autónomo por parte do aluno e acompanhamento tutorial parece completamente adequada à prossecução desses objetivos.*

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

*As the main goal of this course is to develop the students capacity to undertake research work with a high degree of autonomy and integrate acquired knowledge, the proposed teaching methodology with tutorial orientation seems in accordance with the curricular unit objectives.*

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

*A bibliografia depende do tema escolhido para dissertação e deverá ser, em parte, indicada pelo orientador de cada aluno.*

*The bibliography depends on the subject chosen for thesis and should be, in part, indicated by the supervisor of each student.*

---

**9.5. Fichas curriculares de docente****Anexo III - Carlos Alberto Correia Guerrero****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Carlos Alberto Correia Guerrero*

**9.5.2. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo III - Maria Manuela Pires Rosa****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria Manuela Pires Rosa*

**9.5.2. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo III - Nuno Manuel de Figueiredo de Santos Loureiro****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Nuno Manuel de Figueiredo de Santos Loureiro*

**9.5.2. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo III - Thomas Panagopoulos****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Thomas Panagopoulos*

**9.5.2. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)