

ACEF/1819/0216252 — 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/1213/16252

1.2. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar

1.3. Data da decisão.

2014-04-22

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._Section.I.2.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?

Não

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

NA

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

NA

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

Não

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

NA

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

NA

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.

A NOVA IMS concluiu a construção de um novo edifício (Nov. 2015), fisicamente adjacente às instalações originais, com salas de aula (94 m²), laboratórios informáticos (74 m²), laboratórios de projeto (28 m²) e salas do corpo docente (28 m²). Esta expansão implicou um aumento dos recursos de computação. O nº de fotocopiadoras multifunções, laptops para empréstimo aos estudantes e equipamentos de videoconferências tem vindo a aumentar, bem como as áreas disponíveis para estudo. Com a deslocalização da NOVA SBE, a NOVA IMS ocupa, desde setembro de 2018, parte das instalações do Colégio de Campolide (área total: 1242 m²) dividida nas seguintes valências: biblioteca (821 m²); 3 auditórios com 182, 188

e 388 lugares; 7 salas de aula com 28 lugares; 8 salas de aula com 50 lugares; 1 sala de aula com 83 lugares; 15 gabinetes para docentes e/ou serviços da NOVA IMS, com áreas diversas, entre os 9 e os 54 m2. Algumas valências poderão ser partilhadas com outras unidades orgânicas da UNL.

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

NOVA IMS concluded the construction of a new building (Nov. 2015), physically located in an adjacent position to the original facilities, with classrooms (94 m2), computing laboratories (74 m2), project laboratories (28 m2) and offices of academic staff (28 m2). This expansion implied an increase in computing resources. The number of multifunction photocopiers, laptops for loaning to students and video conferencing equipment has been increasing, as well as the areas available for study. With the relocation of NOVA SBE, since September 2018, NOVA IMS has been using part of the Colégio de Campolide building (total area: 1242 m2) divided into the following facilities: library (821 m2); 3 auditoriums with 182, 188 and 388 seats; 7 classrooms with 28 seats; 8 classrooms with 50 seats; 1 classroom with 83 seats; 15 offices of academic staff and / or services of NOVA IMS, with different areas, between 9 and 54 m2. Some facilities may be shared with other UNL academic units.

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.

NA

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

NA

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.

O Gabinete de Apoio ao Aluno visa contribuir para a melhoria da qualidade do serviço prestado e da satisfação dos estudantes. O Gabinete de Apoio ao Docente presta acolhimento e ajuda às atividades dos docentes. O Gabinete de Mobilidade Internacional divulga programas de mobilidade e apoia a partida e chegada de estudantes, docentes e colaboradores. O Gabinete de Empregabilidade e Empreendedorismo promove a aproximação dos estudantes ao mercado de emprego e a criação de novas iniciativas de negócio. O Gabinete de Formação em Língua Inglesa promove a melhoria da proficiência em inglês dos docentes e colaboradores. O Gabinete de Investigação Institucional é responsável pela análise e comunicação de dados da NOVA IMS nos seus processos de tomada de decisão e planeamento. O Sistema de Gestão da Qualidade tem vindo a ser atualizado no âmbito do NOVA SIMAQ, contribuindo para uma monitorização mais abrangente dos ciclos de estudo e para a promoção da sua melhoria contínua.

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

The Student Support Office aims to contribute to the improvement of the quality of service provided and students satisfaction. The Office of Teacher Support provides integration support and assistance to teachers' activities. The International Mobility Office discloses mobility programs and supports the departure and arrival of students, teachers and staff. The Employability and Entrepreneurship Office promotes the students' approach to the job market and the creation of new business initiatives. The English Language Training Office promotes the improvement of the English proficiency of teachers and staff. The Institutional Research Office is responsible for analyzing and communicating NOVA IMS data in its decision-making and planning processes. The Quality Management System has been updated within the scope of NOVA SIMAQ, contributing to a more comprehensive monitoring of study cycles and to the promotion of continuous improvement.

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.

NA

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

NA

1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1 Instituição de ensino superior.

Universidade Nova De Lisboa

1.1.a. Outras Instituições de ensino superior.

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

Instituto Superior De Estatística E Gestão De Informação

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

1.3. Ciclo de estudos.

Tecnologias Geoespaciais

1.3. Study programme.

Geospatial Technologies

1.4. Grau.

Mestre

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

[1.5_Regulamento_2010-288_MestradoGT.pdf](#)

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.

Análise Espacial e Geocomputação

1.6. Main scientific area of the study programme.

Spatial Analysis and Geocomputation

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

481

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:

440

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:

310

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

90

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):

3 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):

3 Semesters

1.10. Número máximo de admissões.

32

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

NA

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

NA

1.11. Condições específicas de ingresso.*Podem candidatar-se ao acesso ao ciclo de estudos conducente ao grau de mestre:*

- a) Titulares do grau de licenciado ou equivalente;*
 - b) Titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios de Bolonha por um Estado aderente a este Processo;*
 - c) Titulares de um grau académico superior estrangeiro que seja reconhecido como satisfazendo os objectivos do grau de licenciado pelos órgãos competentes das três instituições que compõe o consórcio;*
 - d) Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido como atestando capacidade para realização deste ciclo de estudos pelos órgãos competentes das três instituições que compõe o consórcio.*
- As candidaturas deverão ser formalizadas através de plataforma própria e por carta, em impresso próprio, dentro do período estabelecido anualmente pelo Conselho Directivo.*

1.11. Specific entry requirements.*In order to apply for the study cycle leading to a master degree, candidates must hold one of the following:*

- a) a Bachelor degree or an equivalent degree;*
 - b) a foreign academic degree conferred after a 1st cycle of studies that is organized according to the Bologna principles in a State that participated in the Bologna process;*
 - c) a foreign academic degree that is recognized as meeting the objectives of a Bachelor degree by the competent bodies of the three institutions that make up the consortium;*
 - d) an academic, scientific or professional curriculum that is recognized as proof of the ability to carry out this cycle of studies by the competent bodies of the three institutions that make up the consortium.*
- Applications should be formalized through the platform and by letter, in printed form, within the period established annually by the Board.*

1.12. Regime de funcionamento.

Outros

1.12.1. Se outro, especifique:*Funciona em regime misto diurno e pós-laboral***1.12.1. If other, specify:***Both daytime and after working hours.***1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:**

Nova Information Management School da Universidade Nova de Lisboa (UNL);
University of Münster (WWU), Germany;
Universidad Jaume I (UJI), Spain.

1.14. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB).[1.14._Regulamento n.º 857_2015_NOVA IMS.pdf](#)**1.15. Observações.**

O ciclo de estudos admite até 32 alunos/as. Metade frequenta o 1º semestre na UJI e a outra metade na UNL. A UJI e a UNL oferecem propositadamente cursos com um enfoque diferente para acomodar as diferentes experiências e exigências dos novos alunos/as. Ambos os parceiros oferecem módulos básicos de IG, embora com intensidade diferente. O programa da UJI salienta os aspetos de computação de IG como computação gráfica e web services, enquanto que o programa na UNL é mais orientado para o processamento e aspetos de modelação de IG, incluindo temas como "Detecção Remota" e "Data Mining Geoespacial". Quanto aos outros módulos, a UJI é mais orientada para a informática (módulos "Informática e Matemática" e "Novas tecnologias") e a UNL disponibiliza módulos em "Matemática e Estatística" e "Modelos de dados". A UNL oferece percursos diferentes dentro dos seus módulos de disciplinas optativas, por exemplo, um estudante com formação em ciências sociais, tais como a geografia, e com poucos conhecimentos anteriores na área de estatística preferem escolher "Geoestatística" e "Análise de dados", enquanto que estudantes com maior preparação estatística escolheriam "Remote Sensing" e "Data Mining". No 2º semestre, todos os alunos frequentam os cursos na WWU. O 1º módulo é dedicado a "Fundamentos da Ciência da Informação Geográfica". O 2º módulo é de "Tópicos Avançados em Ciência da Informação Geográfica", com conhecimentos sobre investigação e projetos em curso, preparando os alunos para a sua própria pesquisa na tese de mestrado. Opcionalmente, cursos deste módulo podem ser substituídos por uma escola de verão anual realizada pela WWU, UJI, ou UNL, ou pelo trabalho em projetos de investigação em curso de um dos grupos de pesquisa dos parceiros. O 3º módulo vem fornecer competências essenciais adicionais de que os alunos necessitam para a sua tese de mestrado e para as suas carreiras profissionais: "Métodos de Investigação em Ciências da Informação Geográfica" e "Gestão de projetos em Informação Geográfica". Quanto ao 3º semestre (Dissertação de Mestrado), os estudantes podem escolher uma das 3 universidades, sendo os candidatos distribuídos pelos 3 parceiros.

Se um aluno não tiver participado anteriormente em cursos de uma das 3 universidades, um dos co-orientadores tem que ser obrigatoriamente dessa universidade. Com a tese de mestrado, o candidato mostra que ele/ela é capaz de lidar com um problema científico de forma independente, dentro de um cronograma definido, e de forma a completar um trabalho pronto para publicação. Normalmente, as teses de mestrado serão integradas em projetos de pesquisa em curso numa das entidades parceiras. Devido a limitações da plataforma da A3ES no que respeita à introdução de ECTS equivalentes a número de horas de valores superiores a 28, o plano de estudos respeitante à universidade WWU encontra-se incorretamente preenchido. Na WWU 1 ECTS corresponde a 30 horas de trabalho.

1.15. Observations.

The Masters program enrolls up to 32 students. Half of the students attend the first semester at UJI, while the remaining attends the UNL. Courses delivered by UJI and UNL have been designed with a different focus in order to accommodate the different backgrounds and expectations of students. Both partner institutions offer basic modules in GI, although with different intensities. The program at UJI highlights computational aspects of GI, such as computer graphics and web services, while the program at UNL is oriented to the processing and modeling aspects of GI, including “Remote Sensing” and “Geospatial Data Mining”. Concerning other modules, UJI is oriented to Informatics (modules “Mathematics and Informatics” and “New Technologies”), while UNL offers modules in “Statistics and Mathematics” and “Data Models”. UNL offers optional modules allowing for students to design different academic paths depending on their background. For instance, a student with a background in social sciences (e.g., geography) and little knowledge in statistics can opt for “Geostatistics” and “Data Analysis”, while a student with a stronger background in statistics could choose, for instance, “Remote Sensing” and “Data Mining”. During the second semester, all students attend courses at WWU. The first module focuses in “Fundamentals of Geographic Information Sciences”. The second module is on “Advanced Topics in Geographic Information Sciences”, which covers ongoing research and projects, thus preparing students for their own master thesis research. Courses in the second module can be replaced by a summer school hosted every year by WWU, UJI, or UNL, or by working in ongoing research projects at the partner research centers. The third module provides additional key competences that students will need in the preparation of their master thesis, and professional careers: “Research Methods in Geographic Information Sciences” and “Management of Projects in Geographic Information”. During the third semester (Dissertation), students choose between one of the three universities, is then distributed between the three partner institutions. If in the past a student did not attend courses at one of the three universities, then one of his co-supervisors has to be from that university. With the master thesis, the candidate shows that he/she is capable of exploring a scientific problem independently, in a specified timeline, and in delivering a work ready for publication. Typically, a master thesis is integrated into ongoing research projects at one of the partner institutions. Due to limitations in the A3ES platform, regarding the input of ECTS equivalent to more than 28 hours, the plan of studies at WWU is incorrectly filled. At WWU 1 ECTS corresponds to 30 working hours.

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):

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

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

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

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

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

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

2.2. Estrutura Curricular - Percurso UNL / WWU / (UNL ou UJI ou WWU)

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

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

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

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

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
Informatics, Mathematics and Statistics	IMS	0	7.5	
Spatial Analysis and Geocomputation	SAG	30	22.5	
Dissertation	IMS/ SAG	30	0	
(3 Items)		60	30	

2.2. Estrutura Curricular - Percurso UJI / WWU / (UNL ou UJI ou WWU)

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

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

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

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

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
Informatics, Mathematics and Statistics	IMS	21	0	
Spatial Analysis and Geocomputation	SAG	39	0	
Dissertation	IMS/ SAG	30	0	
(3 Items)		90	0	

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.

As metodologias de ensino são diversificadas e dependentes da especificidade das unidades curriculares. As sessões teóricas, ou teórico-práticas, incluem exposição teórica de conceitos e de metodologias, apresentação/resolução de aplicações/exemplos, e discussão de resultados. Os alunos são integrados num ambiente de ensino desafiante e exigente. As suas reflexões fazem parte da discussão e do processo de aprendizagem. As sessões práticas estão orientadas para a resolução de problemas e estudo de casos. Os elementos de avaliação baseados em projetos (individual ou em grupo) são supervisionados pelo professor e estão sujeitos à elaboração e apresentação de relatórios. Estes elementos estimulam e são relevantes no processo de compreensão do tópico de estudo. A realização de testes individuais permite avaliar objetivos de aprendizagem específicos, tais como explicar, justificar, calcular e resolver. Grande parte do trabalho exigido é realizado de forma autónoma e no contexto extra-aula.

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.

The teaching methodologies are diverse and dependent on the specificities of each curricular unit. Theoretical sessions include the theoretical exposition of concepts and methodologies, the presentation/problem solving of particular application/examples, and the discussion of results. Students are integrated into a learning environment that is both challenging and demanding. Their thought process is part of the discussion and the learning process. Practicals are oriented to problem-solving and case studies. Evaluation elements are based on projects (individual or in a group) under the supervision of the professor. Projects require the delivery of the report and oral presentation. These elements stimulate and are key for the student comprehension of the topic under study. Final exams allow testing individually for specific intended learning outcomes, such as explain, justify, compute, and solve. A major part of the work required is developed autonomously and outside the classroom.

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

No âmbito do Sistema de Garantia da Qualidade de Ensino (SGQE), os estudantes eram inquiridos sobre se, na sua perspetiva, a carga de trabalho é “1-Pouca” a “6-Excessiva” em cada unidade curricular (UC). A partir de 2018/19, no âmbito do Sistema Interno de Monitorização e Avaliação da Qualidade da NOVA (NOVA SIMAQ), esta questão foi

substituída por “A relação entre o volume de trabalho e o número de ECTS é adequada?”, no inquérito aos estudantes sobre o funcionamento das UC. A equipa docente tem acesso aos resultados dos inquéritos e é incentivada a preencher o Relatório da UC, no qual deve apresentar sugestões de melhoria para situações inadequadas. O Coordenador de cada UC, tendo também em conta a experiência de ensino em anos anteriores, deve, em articulação com o Diretor do Ciclo de Estudos e com o Conselho Pedagógico, procurar que os ECTS correspondam ao tempo de estudo necessário, nomeadamente ao nível de revisão dos conteúdos programáticos e dos elementos de avaliação.

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

Within the framework of the Teaching Quality Assurance System (TQAS), the students were questioned if, in their perspective, the workload is “1-Small” to “6-Excessive” for each curricular unit (CU). From 2018/19, within the framework of NOVA’s Internal Quality Monitoring and Evaluation System (NOVA SIMAQ), this question was replaced with “Is the relationship between the workload and the number of ECTS adequate?”, in the students’ questionnaire about the functioning of CU. The teaching team has access to the results of the surveys and is encouraged to fill in the Report of the CU, where they should make suggestions for improvement to inadequate situations. The Coordinator of each CU, also taking into account the teaching experience from previous years, and in articulation with the Director of the Study Cycle and the Pedagogical Council, must ensure that the ECTS correspond to the necessary workload, namely by considering the review of program contents and evaluation elements.

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

No início de cada ano letivo, o Diretor do ciclo de estudos reúne com o corpo docente no sentido de divulgar e discutir os objetivos específicos e conteúdos das unidades curriculares, bem como apresentar as formas de avaliação de cada unidade curricular propostas pelo respetivo docente. É também de referir que são oferecidos cursos periódicos de formação pedagógica aos docentes, os quais incluem o desenvolvimento de competências relativas à definição e diversificação de estratégias de avaliação em função dos objetivos de aprendizagem.

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

At the beginning of each academic year, the Director of the degree program meets with the teaching staff in order to present and discuss the specific goals of each curricular unit, as well as to specify the evaluation methods of the curricular units proposed by the teaching staff. It is also important to mention that pedagogical training material is handed to the teaching staff, which cover topics such as the development of competences in regards of diversified grading strategies as a function of the learning goals.

2.4. Observações

2.4 Observações.

I) Por falta de espaço na secção 9 (proposta de reestruturação curricular) gostaríamos de referir aqui que o novo plano de estudos foi apresentado, discutido e apreciado positivamente pelo Advisory Board em reunião de 7 de dezembro de 2018 e pelo plenário dos alunos de segundo ano em 13 de dezembro de 2018 (http://www.novaims.unl.pt/accreditation_novaims/accreditation-StudentRepresentative_NOVA_IMS.pdf).

II) No ponto 3.4.5, devido a limitações da plataforma da A3ES, apenas são mencionados os docentes a tempo inteiro da NOVA IMS, ficando de fora os docentes da WWU e da UJI (para mais detalhes, veja-se a observação III).

III) Dados quantitativos relativos à equipa docente da NOVA IMS:

3.4.1 Total de docentes do ciclo de estudos: N° = 10; ETI = 6,9

*3.4.2 Corpo docente próprio (docentes em tempo integral): N° = 6; 87% em relação ao total de ETI
Os parceiros do consórcio regem-se e cumprem regras próprias dos países respetivos.*

*3.4.3 Corpo docente academicamente qualificado (docentes com grau de doutor): ETI = 6,7; 97% em relação ao total de ETI.
Os parceiros do consórcio regem-se e cumprem regras próprias dos países respetivos.*

*3.4.4 Corpo docente do ciclo de estudos especializado:
Docentes com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos: ETI = 6,7; 97% em relação ao total de ETI*

Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos: ETI = 0

*3.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos: ETI = 6; 87% em relação ao total de ETI*

Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano: ETI = 0

2.4 Observations.

I) Due to lack of space in section 9 (proposed changes to the curricular structure) we would like to refer here that the new curricular plan has been presented, discussed and positively appreciated by the Advisory Board in a meeting that took place on December 7, 2018, and by the plenary of the second year students on December 13, 2018 (http://www.novaims.unl.pt/accreditation_novaims/accreditation-StudentRepresentative_NOVA_IMS.pdf).

II) In item 3.4.5, due to limitations of the A3ES platform, only the full time teachers of NOVA IMS are counted. The teachers from UJI and WWU are left out (for further details, see observation III).

III) Quantitative data of the teaching staff of NOVA IMS:

3.4.1 Total number of teachers: Nr. = 10; FTE = 6,9

3.4.2 Number of teaching staff with a full time employment in the institution: Nr. = 6; 87% relative to the total FTE. The consortium partners follow and fulfil the rules of their own countries.

3.4.3 Academically qualified teaching staff (staff holding a PhD): FTE = 6,7; 97% relative to the total FTE. The consortium partners follow and fulfil the rules of their own countries.

3.4.4 Specialised teaching staff of the study programme

Study programme teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the programme: ETI = 6,7; 97% relative to the total FTE

Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme: ETI = 0

3.4.5. Stability and development dynamics of the teaching staff

Teaching staff of the study programme with a full time employment in the institution for over 3 years: ETI = 6; 87% relative to the total FTE

FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year: ETI = 0

3. Pessoal Docente

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

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

Prof Doutor Marco Painho (NOVA IMS, UNL); PhD Geografia / Geography; Professor Catedrático (100%)

Prof Doutor Joaquín Huerta Guijarro (UJI); PhD Computer Science; Full Professor/ Catedrático (100%)

Prof Doutor Christian Kray (WWU); PhD Computer Science; Full Professor/ Catedrático (100%)

3.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

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

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Marco Octávio Trindade Painho	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Geografia / Geography	100	Ficha submetida
Ana Cristina Marinho da Costa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engineering Sciences	100	Ficha submetida
Mário Sílvio Rochinha de Andrade Caetano	Professor Associado convidado ou equivalente	Doutor		Engenharia Florestal	30	Ficha submetida
Pedro da Costa Brito Cabral	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Matemáticas e aplicações às ciências do homem	100	Ficha submetida
Vitor Manuel Pereira Duarte dos Santos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Sistemas e Tecnologias de Informação	100	Ficha submetida
Christian Kray	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Computer Science	100	Ficha submetida
Edzer Pebesma	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Geosciences	100	Ficha submetida

Max Pfeiffer	Investigador	Doutor	Human-computer interaction	100	Ficha submetida
Jan Rudolf Karl Lehmann	Investigador	Doutor	Ecologia da paisagem	25	Ficha submetida
Judith Anne Verstegen	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Geosciences	100	Ficha submetida
Angela Schwering	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Natural Science (Geoinformatics)	100	Ficha submetida
Christoph Brox	Investigador	Doutor	Natural Sciences (Geoinformatics)	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Pereira Simões Coelho	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Estatística	100	Ficha submetida
Joel Dinis Baptista Ferreira da Silva	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Gestão de Informação (Sistemas de informação geográfica)	30	Ficha submetida
Sara Cristina da Silva Ribeiro	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Gestão de Informação, com especialização em Sistemas de Informação Geográfica	10	Ficha submetida
Roberto André Pereira Henriques	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Gestão de Informação	100	Ficha submetida
Miguel Gonçalves de Magalhães	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Mestre	Línguas e Literaturas Modernas	20	Ficha submetida
Sven Casteleyn	Investigador	Doutor	Science – Computer Science	100	Ficha submetida
Jose Francisco Ramos Romero	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Computer Science	100	Ficha submetida
Ismael Sanz	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Science – Computer Science	100	Ficha submetida
Jorge Mateu Mahiques	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Science – Mathematics	100	Ficha submetida
Filberto Pla	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Science – Physics	100	Ficha submetida
Joaquín Huerta	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Science – Computer Science	100	Ficha submetida
Michael Gould	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Geography (GIS)	20	Ficha submetida
Thomas Bartoschek	Investigador	Doutor	Geoinformatics	100	Ficha submetida
Rui Li	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Geography	10	Ficha submetida
Sven Harpering	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Mestre	Geoinformatics	10	Ficha submetida
Catharina Riedeman	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Mestre	Natural Sciences (Geography)	10	Ficha submetida
Reyes Grangel	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Science – Computer Science	100	Ficha submetida
				2165	

<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.

29

3.4.1.2. Número total de ETI.

21.65

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:	16	73.903002309469

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):	21.25	98.152424942263

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	21.25	98.152424942263	21.65
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	0.4	1.8475750577367	21.65

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 em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Teaching staff of the study programme with a full time link to the institution for over 3 years	6	27.713625866051	21.65
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	21.65

4. Pessoal Não Docente

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

A NOVA IMS tinha, à data de 31 de outubro de 2018, 35 colaboradores não docentes em exercício de funções, com regime de tempo na instituição de 100%.

Note-se que, destes 35 colaboradores, 10 possuíam vínculo contratual com a AD NOVA IMS (Associação para o Desenvolvimento da NOVA IMS), estando no entanto em funções na NOVA IMS.

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

On October 31, 2018, NOVA IMS had 35 non-academic staff members, working full-time at NOVA IMS. It should be noted that, of these 35 employees, 10 had a contractual relationship with AD NOVA IMS (Association for the Development of NOVA IMS), while currently working at NOVA IMS.

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

A nível de qualificação académica do pessoal não-docente, 25 dos 35 colaboradores em exercício de funções a 31 de outubro de 2018 possuíam formação superior, sendo que 1 detém Doutoramento, 4 detêm Mestrado e 20 Licenciatura. Já em relação a outros graus académicos, em 2018, existiam 9 colaboradores com formação não superior, tendo completado o 12.º ano ou equivalente, e 1 trabalhador com o 9.º ano ou equivalente.

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

Concerning the qualification level of the non-academic staff, 25 of the 35 employees (31 October 2018) had higher education qualification, 1 with a PhD, 4 with a Master degree and 20 with a Bachelor degree. Regarding other academic degrees, there were 9 staff members with no higher education qualification, having completed the 12th year or equivalent, and 1 worker with the 9th grade or equivalent.

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.

56

5.1.2. Caracterização por género

5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	75
Feminino / Female	25

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 do 2º ciclo	28
2º ano curricular do 2º ciclo	28
	56

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	32	32	32
N.º de candidatos / No. of candidates	93	110	134
N.º de colocados / No. of accepted candidates	32	32	32
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	22	28	28
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.

Mais de 95% dos estudantes são internacionais e mais de 50% são bolseiros

5.3. Eventual additional information characterising the students.

Over 95% of the students are international and over 50% are grant holders

6. Resultados

6.1. Resultados Académicos

6.1.1. Eficiência formativa.

6.1.1. 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	14	12	22
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	14	12	22
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	0	0
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

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).

N.A. (exclusivamente para cursos de doutoramento)

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).

N.A. (only for PhD programmes)

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

Existem duas áreas principais: Informática, Matemática e Estatística (IMS) e Análise Espacial e Geocomputação (SAG). Na área IMS as médias nos anos letivos de 2014/15, 15/16 e 16/17 foram de respetivamente de 16,7, 16,0 e 18, 0 e na área SAG de 17,0, 17,1 e 17,6. Em relação ao período 2015-2017 a média de aproveitamento na área IMS foi de 16,9 e na área de SAG 17,2. Não se verificam portanto diferenças relevantes entre as duas áreas.

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

There are two main scientific areas: Informatics, Mathematics and Statistics (IMS); Spatial Analysis and Geocomputation (SAG). In the IMS area the average grades achieved during the academic years of 2014/15, 15/16, and 16/17 were, respectively, of 16.7, 16.0, and 18.0. While in the SAG average grades were of 17.0, 17.1, and 17.6, for the same time academic years. In relation to the period 2015-2017 the average grades in the IMS and SAG area were of 16.9 and 17.2 respectively. Hence, there are not relevant differences between the two fields.

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).

O estudo da OBIP NOVA (Observatório da Inserção Profissional dos Diplomados da Universidade NOVA de Lisboa) entrevistou 6,3% dos mestres diplomados em 2014 (100% do sexo masculino e com idade entre 35 e 44 anos).

Na semana de referência do estudo (3.ª semana de setembro de 2016), 100% dos mestres diplomados em 2014 estavam

empregados. O valor médio de ordenado líquido mensal indicado pelos entrevistados empregados foi de 2000,0 €. Os resultados revelam que 100% dos mestres estavam empregados 1 ano após a sua graduação. O entrevistados revelaram que em média foi necessário 1 mês para encontrar um emprego adequado à formação académica superior.

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).

The OBIP NOVA (Observatory of the Professional Insertion of Graduates of the NOVA University of Lisbon) study interviewed 6.3% of graduates in 2014 (100% male, all between 35 and 44 years old at the time).

In the study's reference week (3rd week of September 2016), 100% of graduates in 2014 were employed. The average monthly net salary indicated by the interviewed employees was € 2000.0.

The results show that 100% of the graduates remained employed one year after graduation.

Respondents revealed that after completion of the course, it took an average of 1 month to find employment suited to their area of academic achievement.

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

Tal como noutras áreas relacionadas com a Informática, a empregabilidade é alta entre os nossos graduados. Um questionário dirigido aos alumni desde a primeira edição (2007), mostra que 22.6% dos respondentes encontraram um trabalho num período de um mês após a graduação, 19% em 2-3 meses, 17.5% em 3-6 meses, e 6.3% num prazo de 6-12 meses. Ainda, 3.2% iniciaram um novo mestrado, e 19% prosseguiram com o doutoramento. Apenas 5 dos 63 respondentes (7.9%) não conseguiram encontrar trabalho, ou não prosseguiram os estudos. A distribuição por sectores é de 30.2%/28.6%/17.5%/6.3% para Academia/Indústria/Governança/ONGs. Estes valores estão em linha com os objetivos iniciais do programa em treinar profissionais para carreiras na Academia, Indústria, e Administração Pública. Os parceiros apoiam o desenvolvimento da carreira, estando comprometidos a conduzir sessões locais, e em apoiar o desenvolvimento de carreira durante a conferência de estudantes GeoMundus, <http://geomundus.org/2018/>.

6.1.4.2. Reflection on the employability data.

As with other informatics-related fields, employability is high among our graduates. A survey targeted at our alumni since the first edition (2007), shows that: 22.6 % of 63 respondents found a job within 1 month after graduation; 19 % within 2-3 months; 17.5 % within 3-6 months; and 6.3 % within 6-12 months. Moreover, 3.2 % of the graduates have enrolled in another Masters program and 19 % in a PhD. Only 5 of the 63 respondents (7.9 %) did not find a job or did not continue studying. The distribution across sectors is 30.2%/28.6%/17.5%/6.3% for Academia/Industry/Public Administration/NGO. These values match the original concept of the Master program of training for professional careers in Academia, Industry, and Government. The associated partners support career development. They committed to conduct local career development sessions at the three sites, and supporting the career development sessions at the students conference GeoMundus (<http://geomundus.org/2018/>).

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
Centro de Investigação em Gestão de Informação (MagIC)/ Information Management Research Center (MagIC)	Muito Bom/ Very Good	Universidade Nova de Lisboa - Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação - Nova Information Management School (NOVA IMS)	8	-

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.

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/3bb02c90-24d8-ed3a-8fe6-5bc61505ac09>

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

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/3bb02c90-24d8-ed3a-8fe6-5bc61505ac09>

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.

A NOVA IMS tem vindo a desenvolver projetos de I&D e ações de formação avançada, promovendo e estabelecendo parcerias com empresas e outras universidades. Têm sido desenvolvidos projetos em colaboração tanto com entidades públicas como privadas nas mais diversas áreas: saúde, finanças, seguros, transporte, ambiente, telecomunicações e indústria farmacêutica. Entre 2014 e 2018, a NOVA IMS participou em mais de 150 projetos de desenvolvimento e prestação de serviços à comunidade e formação avançadas, dos quais se destacam os seguintes nas áreas científicas fundamentais do ciclo de estudos mencionados abaixo.

Conferências, Seminários e Workshops nacionais e internacionais organizados pela NOVA IMS:

- GEOINT in Action: Lessons learned: GEOINT examples and trends;
- An Introduction to Spatial Functional Data Analysis;
- Índices de Extremos Climáticos: Definição e Cálculo;
- Workshop "Obtain Insight and Agility using IBM's Big Data Platform";
- Workshop How to publish a Technical Paper with IEEE;
- Workshop on "Bibliometrics and publication strategies";
- Zoom Smart Cities;
- Data Science and Big Data in Digital Transformation;
- Women in Data Science (WiDS);

Projetos de prestação de serviços à comunidade:

- Aquisição de Serviços de Consultadoria para Manutenção, Consolidação e Evolução Tecnológica do Sistema de Informação Geográfica de Gestão de Carreiras (SIGGESC);
- Plano Nacional de Desenvolvimento Territorial (PNDT) de Moçambique;
- Aquisição de Serviços de Implementação do Portal de Dados Abertos;
- Ferramenta de Websig, IHRU;
- Aquisição de Serviços de Trabalhos Especializados (Consultoria nas Áreas Temáticas Relacionadas com Dados Abertos e Sistemas e Informação Geográfica);
- Consultoria para a Elaboração de Perfis Ambientais de 25 Distritos do Vale do Zambeze;
- Especialista em SIG para a Monitorização de Impactos Ambientais;
- Aquisição de Serviços para Apoio na Continuidade Evolutiva aos Sistemas de Apoio ao Licenciamento no Âmbito da Elaboração do PGBH da Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve
- Plano de Estrutura da Frente Marítima do Porto;
- SportGIS;
- Sistema de Informação AGRIFOOTPRINT;
- Sistema de Informação Geográfica Empresarial.

Em 2017, realizaram-se 28 projetos cujo financiamento foi de 829.624,78 Euros.

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.

NOVA IMS has conducted R&D projects and advanced training, that promote and establish partnerships with companies and other universities. Projects have been developed in collaboration with both public and private institutions from a diverse range of activities: health, finances, insurance, transportation, environment, telecommunications, and pharmaceutical industry. Between 2014 and 2018, NOVA IMS participated in more than 150 projects of development, services to the community, and of advanced training, from which we highlight the ones in the scientific areas of the degree program mentioned below.

National and International Conferences, Seminars, and Workshops organized by NOVA IMS:

- GEOINT in Action: Lessons learned: GEOINT examples and trends;
- An Introduction to Spatial Functional Data Analysis;
- Extreme Climate Indicators: Definition and Computation;
- Workshop "Obtain Insight and Agility using IBM's Big Data Platform";
- Workshop How to publish a Technical Paper with IEEE;
- Workshop on "Bibliometrics and publication strategies";
- Zoom Smart Cities;
- Data Science and Big Data in Digital Transformation;
- Women in Data Science (WiDS);

Projects of service to the community:

- Acquisition of consulting services to the maintenance, consolidation, and technological upgrade of the Sistema de Informação Geográfica de Gestão de Carreiras (SIGGESC);
- Mozambique National Territorial Development Plan (PNDT);
- Acquisition of services to the implementation of the open data portal;
- Websig tool, IHRU;
- Acquisition of specialized services (consulting in thematic areas related with open data systems of geographic information);
- Consulting for the elaboration of environmental profiles in 25 districts of Vale do Zambeze;
- Especialista em SIG para a Monitorização de Impactos Ambientais;
- Acquisition of services to aid the evolution of the licensing support system in the scope of the elaboration of the PHGB of

the hydrographic basin of Ribeiras do Algarve;

•Structural plan of Porto City Maritime front;

•SportGIS;

•AGRIFOOTPRINT Information System;

•Business Geography Information System.

In 2017, a total of 28 projects were executed with a total funding of 829.624,78 Euros

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.

Projetos I&D nacionais (FCT):

-Assessment of Ecosystem Services & Biodiversity in Portugal, 239.903€

-Forecast and Spatial Analysis Model for Public Security, 33.086€

-Geostatistical Simulation with Local Distributions for the Homogenization and Interpolation of -Climate Data, 75.000€

-Land Use and Cover Change in Continental Portugal: Characterization, Driving Forces and Future -Scenarios, 199.678€

Projetos I&D internacionais:

-Agricultural Information Management and Precision Farming, FED, 580.046€

-Joint Doctorate in Geoinformatics, Marie Skłodowska-Curie Actions, 3.677.229€

-GEONATURA, Erasmus+, 247.988€

-giCASES -Creating a University-Enterprise Alliance for a Spatially Enabled Society; ERASMUS+ EACEA, 920.137€

-Alcantara Initiative: International R&D Studies (1) and (2), ESA, 214.108€

-Geographic Information: Need to Know – Towards a more demand-driven geospatial workforce education/training system, EACEA, 780.592€

-TIGER Capacity Building Facility, ESRIN, 800.000€

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.

National R&D projects (FCT):

-Assessment of Ecosystem Services & Biodiversity in Portugal, 239.903€

-Forecast and Spatial Analysis Model for Public Security, 33.086€

-Geostatistical Simulation with Local Distributions for the Homogenization and Interpolation of -Climate Data, 75.000€

-Land Use and Cover Change in Continental Portugal: Characterization, Driving Forces and Future -Scenarios, 199.678€

International R&D projects:

-Agricultural Information Management and Precision Farming, FED, 580.046€

-Joint Doctorate in Geoinformatics, Marie Skłodowska-Curie Actions, 3.677.229€

-GEONATURA, Erasmus+, 247.988€

-giCASES -Creating a University-Enterprise Alliance for a Spatially Enabled Society; ERASMUS+ EACEA, 920.137€

-Alcantara Initiative: International R&D Studies (1) and (2), ESA, 214.108€

-Geographic Information: Need to Know – Towards a more demand-driven geospatial workforce education/training system, EACEA, 780.592€

-TIGER Capacity Building Facility, ESRIN, 800.000€

6.3. Nível de internacionalização.

6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes

6.3.1. 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	96
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	48
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programmes (out)	10
Docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Foreign teaching staff, including those in mobility (in)	40
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	40

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

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

UNIGIS International Association (<https://unigis.net>)

USGIF, United States Geospatial Intelligence Foundation (<https://usgif.org>)

GISIG, Geographic Information Systems International Group (<http://www.gisig.eu>)

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

UNIGIS International Association (<https://unigis.net>)

USGIF, United States Geospatial Intelligence Foundation (<https://usgif.org>)

GISIG, Geographic Information Systems International Group (<http://www.gisig.eu>)

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

Por falta de espaço apenas são apresentados os artigos com origem em teses referentes a 2017 e parcialmente de 2016:

Llanos-Herrera, L., Navarro-Racines, C. E., Valencia, J., Monserrate, F., Quintero, M. (2017) 30 Arc-Second Historical and Future Scenario Climate Surfaces for Western Honduras, Harvard Dataverse, V1 doi.org/10.7910/DVN/YR7QYP

Duy X. Tran, Nhung T. Nguyen, Hoan V. Kieu (2017) Applying GIS and remote sensing to study the relationship between urbanization and urban heat island in Hanoi, Vietnam. Southeast Asian Geography Association Conference Proceedings, 28 November-1 December Jakarta, Indonesia. Accepted.

Duy X. Tran, Filiberto Pla, Pedro Latorre-Carmona, Soe W. Myint, Mario Caetano, Hoan V. Kieu (2017) Characterizing the Relationship between Land Use Land Cover Change and Land Surface Temperature. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing., 124, 119-132. doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2017.01.001

Akande, A., Costa, A. C., Mateu, J., Henriques, R. (2017). Geospatial Analysis of Extreme Weather Events in Nigeria (1985–2015) Using Self-Organizing Maps. Advances in meteorology, 2017, Article ID 8576150. doi.org/10.1155/2017/8576150

Cabral P, G Augusto, A Akande, A Costa, N Amade, S Niquisse, A Atumane, A Cuna, K Kazemi, R Mlucasse, R Santha (2017). Assessing Mozambique's exposure to coastal climate hazards and erosion. International Journal of Disaster Risk Reduction, 23, 45–52. doi.org/10.1016/j.ijdr.2017.04.002

Raquel Martin-Pozuelo Ojalbo (2017) Open Data Of Crime: A Review Of Spanish Open Data Portals. AGILE 2017 Workshops on Open Data for Open Cities and Geogames, CEUR Workshop Proceedings, ISSN 1613-0073, pp. 12-23.

Marcelo Galvao, Francisco Ramos, Marcus Lamar, Pastor Taco (2017) Dynamic Visualization of Transit Information Using Genetic Algorithms for Path Schematization. In: Ivan I., Horák J., Inspektor T. (eds) Dynamics in Giscience. GIS OSTRAVA 2017. pp. 99-113 (ISBN: 978-3-319-61296-6) doi.org/10.1007/978-3-319-61297-3_8

Giuffrida, L., Velastegui, J., Ribeiro, S., Costa, A. C. (2016). A quality of life (QoL) Climate index for the United Kingdom, In: M. J. Pereira, M. J. Quintão, M. Ribeiro, A. Soares (Eds.) Geostatistics for Environmental Applications – geoENV 2016: Book of Abstracts, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, July 2016, p. 23. (ISBN: 978-989-98342-7-9)

Mühlbauer, S., Costa, A. C., Caetano, M. (2016) A spatiotemporal analysis of droughts and the influence of North Atlantic Oscillation in the Iberian Peninsula based on MODIS imagery. Theoretical and Applied Climatology 124(3), 703-721. doi.org/10.1007/s00704-015-1451-9

Akande, A., Palmer, T., Ribeiro, S., Costa, A. C. (2016). Spatio-temporal assessment of aridity in northern Nigeria. In: M. J. Pereira, M. J. Quintão, M. Ribeiro, A. Soares (Eds.) Geostatistics for Environmental Applications – geoENV 2016: Book of Abstracts, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, July 2016, p. 10. (ISBN: 978-989-98342-7-9)

6.4. Eventual additional information on results.

Given the character limitation, the following is a short list of publication resulting from thesis in the years of 2017 and 2016:

Llanos-Herrera, L., Navarro-Racines, C. E., Valencia, J., Monserrate, F., Quintero, M. (2017) 30 Arc-Second Historical and Future Scenario Climate Surfaces for Western Honduras, Harvard Dataverse, V1 doi.org/10.7910/DVN/YR7QYP

Duy X. Tran, Nhung T. Nguyen, Hoan V. Kieu (2017) Applying GIS and remote sensing to study the relationship between urbanization and urban heat island in Hanoi, Vietnam. Southeast Asian Geography Association Conference Proceedings, 28 November-1 December Jakarta, Indonesia. Accepted.

Duy X. Tran, Filiberto Pla, Pedro Latorre-Carmona, Soe W. Myint, Mario Caetano, Hoan V. Kieu (2017) Characterizing the Relationship between Land Use Land Cover Change and Land Surface Temperature. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing., 124, 119-132. doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2017.01.001

Akande, A., Costa, A. C., Mateu, J., Henriques, R. (2017). Geospatial Analysis of Extreme Weather Events in Nigeria (1985–2015) Using Self-Organizing Maps. Advances in meteorology, 2017, Article ID 8576150. doi.org/10.1155/2017/8576150

Cabral P, G Augusto, A Akande, A Costa, N Amade, S Niquisse, A Atumane, A Cuna, K Kazemi, R Mlucasse, R Santha (2017). Assessing Mozambique's exposure to coastal climate hazards and erosion. International Journal of Disaster Risk Reduction, 23, 45–52. doi.org/10.1016/j.ijdr.2017.04.002

Raquel Martin-Pozuelo Ojalbo (2017) Open Data Of Crime: A Review Of Spanish Open Data Portals. AGILE 2017 Workshops on Open Data for Open Cities and Geogames, CEUR Workshop Proceedings, ISSN 1613-0073, pp. 12-23.

Marcelo Galvao, Francisco Ramos, Marcus Lamar, Pastor Taco (2017) Dynamic Visualization of Transit Information Using Genetic Algorithms for Path Schematization. In: Ivan I., Horák J., Inspektor T. (eds) Dynamics in Giscience. GIS OSTRAVA 2017. pp. 99-113 (ISBN: 978-3-319-61296-6) doi.org/10.1007/978-3-319-61297-3_8

Giuffrida, L., Velastegui, J., Ribeiro, S., Costa, A. C. (2016). A quality of life (QoL) Climate index for the United Kingdom, In: M. J. Pereira, M. J. Quintão, M. Ribeiro, A. Soares (Eds.) Geostatistics for Environmental Applications – geoENV 2016: Book of Abstracts, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, July 2016, p. 23. (ISBN: 978-989-98342-7-9)

Mühlbauer, S., Costa, A. C., Caetano, M. (2016) A spatiotemporal analysis of droughts and the influence of North Atlantic Oscillation in the Iberian Peninsula based on MODIS imagery. Theoretical and Applied Climatology 124(3), 703-721. doi.org/10.1007/s00704-015-1451-9

Akande, A., Palmer, T., Ribeiro, S., Costa, A. C. (2016). Spatio-temporal assessment of aridity in northern Nigeria. In: M. J. Pereira, M. J. Quintão, M. Ribeiro, A. Soares (Eds.) Geostatistics for Environmental Applications – geoENV 2016: Book of Abstracts, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, July 2016, p. 10. (ISBN: 978-989-98342-7-9)

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.

Não

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

http://www.novaims.unl.pt/uploads/imagens_ficheiros/documentos/Imp_SGQ_Manual_Qualidade.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._SGQE_RelatorioMGT_201718_.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.

A Avaliação dos Docentes e Unidades Curriculares pelos estudantes está implementada na NOVA IMS desde a sua fundação. A NOVA IMS integra o Sistema de Garantia da Qualidade do Ensino (SGQE) da UNL desde o ano letivo 2011/12. O SGQE compreende um conjunto de organismos, procedimentos e instrumentos de avaliação, gestão e melhoria da qualidade pedagógica que garantem uma monitorização dos processos de ensino e aprendizagem, bem como a sua melhoria contínua. A partir do ano letivo 2018/19, o SGQE será substituído pelo Sistema Interno de Monitorização e Avaliação da Qualidade da NOVA (NOVA SIMAQ) o qual, para além de abranger o domínio Ensino e Aprendizagem, irá incidir sobre mais três domínios (tendo em vista a sua certificação pela A3ES): Investigação e Desenvolvimento, Colaboração Interinstitucional e com a Comunidade, e Internacionalização.

A NOVA IMS possui um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), certificado de acordo com a norma NP EN ISO 9001:2015, no âmbito da "Criação, desenvolvimento e realização de cursos referentes e não referentes de grau académico". Os processos necessários à adequada realização das atividades da NOVA IMS, no contexto do seu SGQ, estão descritos nos Procedimentos do Sistema de Gestão da Qualidade e nos Procedimentos de Trabalho, nos quais são identificados os órgãos, ou serviços, e é explicitada a sequência de atividades, os critérios e métodos, a informação que é necessária para que possam ser realizados, a monitorização e o modo de avaliação, de forma a assegurar que se obtêm os resultados necessários. O SGQ tem vindo a ser atualizado com novos procedimentos decorrentes do NOVA SIMAQ. O "Balanço da Qualidade" é discutido em reunião do Diretor, sendo tomadas as decisões e ações que, no entender dos participantes, contribuam para manter o SGQ eficaz e adequado às necessidades da NOVA IMS.

A informação disponibilizada a estudantes e professores sobre os mecanismos de garantia da qualidade é suficiente e promove a participação de toda a comunidade académica. A Política de Qualidade é visível na página da NOVA IMS (<http://www.novaims.unl.pt/politica-qualidade>), bem como os mecanismos relacionados com a Qualidade do Ensino (<http://www.novaims.unl.pt/quem-somos-qualidade-do-ensino>). Na plataforma Moodle encontra-se a descrição dos órgãos do SGQE, procedimentos, resultados dos inquéritos aos estudantes, e Relatórios da NOVA IMS. Assim, tanto os estudantes como os docentes obtêm informação sobre os resultados e as medidas de melhoria. A divulgação de resultados contribui para um melhor entendimento do sistema e promove a participação.

O Manual do Docente inclui uma breve descrição do SGQE (a atualizar anualmente em função do desenvolvimento do NOVA SIMAQ), o qual é explanado aos docentes na reunião de preparação do ano letivo que é promovida pelos Diretores dos Ciclos de Estudos (CE).

Os Diretores dos CE reúnem regularmente com os representantes dos estudantes, para monitorizar e discutir o funcionamento das unidades curriculares (UC) e do ciclo de estudos, bem como para recolher sugestões de melhoria dos padrões de qualidade dos processos de ensino e aprendizagem.

O Gabinete de Apoio ao Aluno (GAA) é uma estrutura independente no exercício das suas funções, que funciona em articulação com a Direção da NOVA IMS e Diretores de CE. Este gabinete zela pelos interesses dos alunos, garantindo que os seus problemas, necessidades, pretensões, sugestões e opiniões são ouvidos e têm o devido seguimento na estrutura da NOVA IMS. O GAA poderá propor a adoção de medidas, soluções e procedimentos que contribuam para a melhoria da qualidade do serviço prestado e do nível de satisfação dos estudantes.

No final de cada semestre são realizados inquéritos aos estudantes, anónimos e confidenciais, de Avaliação dos Docentes e Unidades Curriculares de todos os ciclos de estudos (exceto as UC dos 2ºs ciclos Dissertação, Trabalho de Projeto, Estágio Profissional). A partir de 2014/15, estes inquéritos deixaram de ser realizados (eletronicamente) em sala de aula, e passaram a estar disponíveis online para todos os estudantes. Os docentes e os estudantes são antecipadamente notificados pelos Serviços Académicos sobre o período em que a avaliação decorre (últimas semanas de aulas de cada semestre). Diversa informação é transmitida a estudantes e docentes por email pelo Responsável da Qualidade, em particular no final de cada semestre, por forma a promover o preenchimento dos inquéritos pelos estudantes e o Relatório da Unidade Curricular pelos docentes. É também solicitado à Associação de Estudantes que promova o preenchimento dos inquéritos.

Os resultados dos inquéritos aos estudantes são considerados na distribuição anual de serviço docente, no processo de avaliação de docentes, e na elaboração de relatórios semestrais de âmbito progressivamente mais lato, desde as unidades curriculares até à Unidade Orgânica. Os resultados dos inquéritos aos estudantes são disponibilizados aos docentes após validação da pauta de classificações da época de recurso. Todos os docentes são então notificados por email para preencherem eletronicamente o Relatório da Unidade Curricular. Esta notificação é enviada automaticamente uma vez por semana, durante três semanas, de modo a promover o seu preenchimento.

No âmbito do SGQE, o Relatório do Ciclo de Estudos contempla os resultados dos inquéritos aos estudantes, bem como os resultados da monitorização do sucesso escolar. Por um lado, são analisados os problemas identificados pelos estudantes no âmbito dos conteúdos e objetivos das UC, metodologias de ensino, recursos disponíveis, metodologias de avaliação, e funcionamento global das UC. Por outro lado, são identificados possíveis problemas relacionados com o sucesso escolar através de diversos indicadores. No relatório são então propostas ações de melhoria para as situações identificadas como inadequadas ou problemáticas. Adicionalmente, o Relatório do Ciclo de Estudos identifica e descreve boas práticas pedagógicas.

O NOVA SIMAQ irá contribuir para uma monitorização mais abrangente dos ciclos de estudo e para melhor promover a sua melhoria contínua. Para além dos resultados já monitorizados pelo SGQE, o novo Relatório do Ciclo de Estudos permitirá analisar e refletir sobre o ciclo de estudos na sua globalidade: deste o ingresso dos estudantes, passando pelo seu funcionamento e terminando nos seus diplomados. O Diretor do CE elabora este relatório, o qual é posteriormente aprovado pelo Subdiretor da Área Pedagógica. Numa fase seguinte, o Relatório do CE é enviado para o Diretor e para o Conselho Pedagógico (CP), que o aprecia, aprova e pode definir novas ações de melhoria. Posteriormente, o CP realiza um relatório síntese para cada nível de estudos.

Uma grande parte dos processos do SGQE já é suportada por sistemas de informação desenvolvidos pelos Serviços de Informática da NOVA IMS, o que diminui a carga administrativa, e consequentemente pretendemos continuar com esta estratégia. No entanto, modificações aos instrumentos ao longo dos últimos anos implicaram alterações aos procedimentos implementados. A carga administrativa sobre os Serviços Académicos, Serviços de Informática e Responsável da Qualidade diminuirá quando os instrumentos (do NOVA SIMAQ) estiverem na sua forma final.

Pontos fortes do SGQE:

- A gestão do sistema baseia-se em objetivos e procedimentos transparentes, e os mecanismos garantem a imparcialidade e a prestação de contas perante os diferentes intervenientes envolvidos.
- O SGQE contribui efetivamente para a melhoria contínua da qualidade do ensino e da aprendizagem na NOVA IMS, sendo reconhecido a nível nacional e internacional, tal como demonstrado pelo seu posicionamento nos rankings, Acreditações e Certificações (<http://www.novaims.unl.pt/acreditacoes-certificacoes>), bem como pelo número crescente de candidatos aos ciclos de estudo.
- Uma plataforma eletrónica difunde toda a informação sobre o funcionamento do SGQE e seus resultados à comunidade académica, contribuindo assim para a transparência e compreensão do sistema.
- O sistema permitiu sensibilizar os docentes para a necessidade de uma reflexão pedagógica sobre as unidades curriculares que lecionam.
- Os inquéritos aos estudantes e os Relatórios das Unidades Curriculares sempre foram disponibilizados em português e inglês. Devido ao número crescente de estudantes estrangeiros na NOVA IMS, a maioria dos Relatórios dos Ciclos de Estudo são preparados em inglês. Estas medidas permitem uma maior participação e compreensão do sistema por parte dos estudantes estrangeiros.

Pontos fracos do SGQE:

- A implementação do sistema exige recursos adicionais, humanos e tecnológicos.
- Aumento do peso administrativo sobre o corpo docente próprio, em geral, e sobre os Diretores dos Ciclos de Estudos e do Responsável da Qualidade, em particular.

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.

The student survey for Evaluation of Teachers and Curricular Units is implemented at NOVA IMS since its early years. NOVA IMS is part of UNL's Teaching Quality Assurance System (TQAS) since the 2011/12 school year. The TQAS comprises a set of organisms, procedures, and instruments of evaluation, management and pedagogical quality improvement that

ensure monitoring of teaching and learning practices, as well as their continuous improvement. Starting from the 2018/19 school year, the TQAS will be replaced by the NOVA Internal System of Quality Monitoring and Evaluation (NOVA SIMAQ) which, in addition to covering the area of Teaching and Learning, will focus on three more domains (aiming for A3ES certification): Research and Development, Interinstitutional Collaboration and with the Community, and Internationalization.

NOVA IMS has a Quality Management System (QMS), certified according to the NP EN ISO 9001:2015 norm, within the scope of "Creation, development, and implementation of degrees and non-degree awarding programs". The necessary procedures for the adequate performance of NOVA IMS activities, in the context of its QMS, are described in the Quality Management System Procedures and Work Procedures, in which the bodies or services are identified. It describes the sequence of activities, the criteria, and methods, the necessary information for them to be carried out, and the monitoring and the evaluation method, in order to ensure that the necessary results are obtained. The QMS has been updated with new procedures resulting from NOVA SIMAQ. The "Balance of Quality" is discussed at a meeting of the Dean, and decisions and actions are taken that, in the opinion of the participants, contribute to maintaining the QMS effective and adequate to the needs of NOVA IMS.

The information disclosed to students and teachers about the mechanisms for quality assurance is adequate and promotes the participation of the whole academic community. The Quality Policy is visible on the NOVA IMS webpage (<http://www.novaims.unl.pt/politica-qualidade>), as well as the mechanisms related to Teaching Quality (<http://www.novaims.unl.pt/quem-somos-qualidade-do-ensino>). The description of TQAS bodies, procedures, student survey results, and NOVA IMS Reports is disclosed on the Moodle platform. Therefore, both students and teachers have information on the results and improvement measures. The disclosure of results contributes to a better understanding of the system and promotes participation.

The Teachers' Manual includes a brief description of the TQAS (to be updated annually according to the development of NOVA SIMAQ), it is explained to teachers during the meeting promoted by the Directors of Study Cycles at the beginning of each school year.

The Study Cycle Directors meet regularly with students' representatives to monitor and discuss the operation of curricular units (CU) and the study cycle, as well as to collect suggestions for improving the quality standards of teaching and learning processes.

The Students' Support Office (SSO) is an independent structure that works with the NOVA IMS Management Board and the Study Cycle Directors. This office looks after students' interests, ensuring that their problems, needs, claims, suggestions, and opinions are heard and have the required follow-up inside the NOVA IMS structure. The SSO may propose the adoption of measures, solutions, and procedures that contribute to improving service quality and the level of student satisfaction.

The student surveys for Evaluation of Teachers and Curricular Units, which are anonymous and confidential, are implemented at the end of each semester for all study cycles (except for Dissertation, Project Report, and Professional Internship of the 2nd cycles). Since the 2014/15 academic year, the student questionnaires are available online for all students, instead of being collected (electronically) in the classroom. Teachers and students are notified by the Academic Services about the evaluation period (last weeks with classes of each semester) in advance. Various information is transmitted via email to students and teachers by the Head of Quality, particularly at the end of each semester, in order to promote the completion of the student surveys and the Curricular Unit Report by teachers. The Students' Union is requested to help with the promotion and completion of surveys.

The student survey results are accounted for in the annual distribution of faculty's teaching load, in the teachers' evaluation process, and in the elaboration of semi-annual reports with progressively wider scope, from the curricular unit level until the Academic Unit level. Student survey results are made available to faculty after validation of the grading results of the 2nd call. All teachers are notified by email to fill out the Curricular Unit Report electronically. This notification is sent automatically once a week for three weeks in order to promote its completion.

Within the TQAS framework, the Study Cycle Report includes the results of student surveys, as well as the academic success monitoring results. On the one hand, the problems identified by the students in the context of the contents and objectives of the CU, teaching methodologies, available resources, evaluation methodologies, and the overall functioning of the CU are analysed. On the other hand, possible problems related to academic success are identified through several indicators. Improvement actions for situations identified as inadequate or problematic are then included in the report. In addition, the Study Cycle Report identifies and describes good pedagogical practices.

NOVA SIMAQ will contribute to a more comprehensive monitoring of study cycles and to better promote continuous improvement. In addition to the results already monitored by the TQAS, the new Study Cycle Report will allow for analysis and contemplation of the study cycle as a whole: from the students' entry, passing through its operation and finishing in its graduates. The Study Cycle Director produces this report, which is later approved by the Associate Dean for Education. In a subsequent phase, the Study Cycle Report is sent to the Dean and to the Pedagogical Council, which appreciates, approves and can define further improvement actions. Subsequently, the Pedagogical Council performs a synthesis report for each level of studies.

A large part of the TQAS processes are already supported by information systems developed by the school's IT Services, which decreases the administrative burden, and consequently, we plan to continue with this strategy. However, changes to the instruments over the last years have implied changes to the implemented procedures. The administrative burden on

the Academic Services, IT Services and the Head of Quality will decrease when the NOVA SIMAQ instruments are in their final form.

Strengths of the TQAS:

- *The system management is based on clear objectives and procedures, and the mechanisms ensure the impartiality and accountability towards the different stakeholders involved.*
- *The TQAS effectively contributes to the continuous improvement of the quality of teaching and learning at NOVA IMS. This is recognised both nationally and internationally, as demonstrated by its ranking placement, Accreditations and Certifications (<http://www.novaims.unl.pt/acreditacoes-certificacoes>), as well as by the increasing number of candidates to the study cycles.*
- *An online platform discloses all information about the TQAS operation and its results to the academic community. Thus it contributes to the system transparency and understanding.*
- *The system allowed sensitizing teachers to the need for pedagogical reflection on the curricular units they teach.*
- *The student questionnaires and the teacher Curricular Unit Reports have always been provided in Portuguese and English. Given the increasing number of international students at NOVA IMS, most of the Study Cycle Reports are prepared in English. These measures allow for increased participation and comprehension of the system by international students.*

Weaknesses of the TQAS:

- *The system implementation requires additional human and technological resources.*
- *The increased administrative burden on faculty in general, particularly on Program Directors and the Head of Quality.*

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.

A Prof Doutora Ana Cristina Costa, Subdiretora Adjunta para assuntos relacionados com o NOVA SIMAQ, é a Responsável da Qualidade do Sistema de Gestão da Qualidade da NOVA IMS. A gestão do ciclo de estudos (CE) é assegurada pelo Diretor de CE, doutor na área fundamental do CE e integrado na carreira docente do ensino universitário da NOVA IMS, que exerce as funções em consonância com o Conselho Científico e com as orientações do Conselho Pedagógico. O responsável pela implementação de mecanismos de garantia de qualidade pedagógica é o Prof Doutor Roberto Henriques, Presidente do Conselho Pedagógico, e Subdiretor para a área pedagógica. O responsável pela implementação de mecanismos de garantia de qualidade científica é o Prof Doutor Tiago Oliveira, Presidente do Centro de Investigação (MagIC), e Subdiretor para a área científica. O Administrador Executivo, Dr. Pedro Bernardino, é responsável pelas áreas de suporte à prestação de serviços aos estudantes e apoio à realização dos CE.

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

Professor Ana Cristina Costa, Adjunct Associate Dean for NOVA SIMAQ issues, is the Head of Quality. The management of the teaching study cycle is assured by its Program Director, who has a PhD degree in the fundamental area of the study cycle and is integrated into the NOVA IMS university teaching staff career and performs the functions in consonance with the Scientific Council and with the orientations of the Pedagogical Council. The officer for the implementation of pedagogical quality assurance mechanisms is Professor Roberto Henriques, President of the Pedagogical Council, and Associate Dean for the pedagogical area. The officer for the implementation of scientific quality assurance mechanisms is Professor Tiago Oliveira, President of the Research Centre (MagIC), and Associate Dean for the scientific area. The Executive Administrator, Dr. Pedro Bernardino, is responsible for the areas of support that provide services to students and support the functioning of study cycles.

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

A afetação do corpo docente às diversas unidades curriculares (UC) é da responsabilidade do Conselho Científico, garantindo a adequação do seu perfil às UC lecionadas. A avaliação das qualificações e competências dos docentes é realizada segundo o Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes da NOVA IMS, sendo determinante para a progressão na carreira.

Os estudantes avaliam o desempenho dos docentes no âmbito do Sistema de Garantia da Qualidade do Ensino (SGQE). O resultado desta avaliação é analisado em Conselho Científico, permitindo a definição de estratégias para promover a melhoria contínua do ciclo de estudos.

Para garantir a permanente atualização dos docentes, a NOVA IMS disponibiliza um plafond anual por docente para participação em conferências, atividades científicas relevantes e formação. Adicionalmente, são oferecidos cursos periódicos de formação, como por exemplo cursos de língua inglesa.

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

The Scientific Council (SC) is responsible for the assignment of the various courses of the study cycle to the Faculty, ensuring the suitability of their profile to the courses taught. The qualifications and skills of teachers are evaluated according to the Regulation of Teachers Performance Assessment of NOVA IMS, being decisive in the weighting used for career progression.

Students evaluate the performance of teachers within the framework of the Teaching Quality Assurance System (TQAS). The result of this evaluation is analyzed by the SC, allowing for the definition of strategies to promote the continuous improvement of the study cycle.

To ensure the continuous upgrading of teachers, NOVA IMS provides an annual spending ceiling per teacher for participation in conferences, relevant scientific activities and training. Additionally, periodic pedagogical training courses, for example, English language courses are offered to teachers.

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

http://www.novaims.unl.pt/uploads/imagens_ficheiros/documentos/Regulamento_478-2011_Avaliacao_Desempenho_Pessoal_Docente_ISEGI.pdf

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

No que diz respeito a procedimentos de avaliação do desempenho de pessoal não-docente, a NOVA IMS aplica o SIADAP, instituído pela Lei n.º 66-B/2007, com periodicidade bienal, conforme estipulado no artigo 49.º da Lei n.º 66-B/2012, 31 de dezembro. Neste âmbito, definem-se objetivos, e posteriormente medem-se os resultados mediante indicadores previamente fixados.

A formação é um dos principais ativos dos trabalhadores da NOVA IMS, servindo objetivos de iniciação, aperfeiçoamento e especialização das competências necessárias às atividades da Escola. Os Planos de Formação são elaborados tendo por base as necessidades de formação evidenciadas pela avaliação do desempenho, detetadas pelos trabalhadores e/ou chefias e de acordo com a disponibilidade financeira, à data da sua elaboração.

O acompanhamento da avaliação da eficácia das ações de formação concretizadas é realizado de acordo com o definido no PGQ 03 – Gestão de Recursos Humanos, no âmbito da Sistema de Gestão da Qualidade.

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

Regarding procedures for evaluating the performance of non-teaching staff, NOVA IMS applies SIADAP, established by Law no. 66-B / 2007, on a biennial basis, as stipulated in article 49 of Law No. 66-B / 2012, December 31. In this context, objectives are defined, and the results are then measured using previously established indicators.

Training is one of the main assets of NOVA IMS employees, serving the purposes of initiation, improvement and specialty of the skills necessary for the School activities. The Training Plans are prepared based on the training needs evidenced by continuous performance evaluations, detected by the employees and/or their managers and, according to the financial availability, at the time of their elaboration.

The follow-up of the evaluation of the effectiveness of the training actions is carried out as defined in PGQ 03 - Human Resources Management, within the scope of the Quality Management System.

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

Existe a preocupação em manter atualizada toda a informação constante no sítio da NOVA IMS na Internet, no que concerne aos conteúdos sobre o envolvimento da instituição com a comunidade, bem como a sua oferta educativa. A atividade do Gabinete de Relações Exteriores da NOVA IMS está cometida à AD NOVA IMS, que assegura os contactos com o exterior e a comunicação social. Cabe a este Gabinete, entre outras funções: editar brochuras de divulgação dos ciclos de estudo e das atividades da NOVA IMS, comunicar com outras instituições de ensino e investigação, apoiar a organização de eventos, etc.

O departamento de Marketing divulga e promove junto dos estudantes, e potenciais candidatos, a oferta formativa da NOVA IMS e as suas atividades de I&D. São realizadas ações de marketing junto de empresas e outras organizações. Outras formas de prestação de informação pública incluem a presença nas redes sociais (Facebook, LinkedIn, Twitter e YouTube), eventos e comunicação social.

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

There is a concern to keep the NOVA IMS website information updated, regarding the contents about the engagement of NOVA IMS with its community and the available educational portfolio.

The work of the External Affairs office of NOVA IMS is carried out by AD NOVA IMS, that maintains external and press contact. AD NOVA IMS activities include publishing pamphlets about NOVA IMS and its courses and activities; communicating with other Research and Teaching institutions, supporting events organization, etc.

The Marketing Department discloses and promotes NOVA IMS study programs and its I&D activities to students (and potential applicants). Marketing activities are carried out in companies and other organizations. Other ways of public information provision include the presence of NOVA IMS on social media (Facebook, LinkedIn, Twitter and YouTube), at events and in the media.

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

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

A NOVA IMS está acreditada pela United States Geospatial Intelligence Foundation (USGIF) para atribuir o certificado GEOINT. A NOVA IMS é a única instituição fora dos Estados Unidos a ter esta acreditação.

O ciclo de estudos recebeu em permanência, durante os 10 anos de funcionamento a o apoio de projeto erasmus mundus.

Para além da avaliação semestral das unidades curriculares efetuada pelos alunos no âmbito do SIMAQ, existem também uma avaliação do ciclo de estudos, preparada pelo consórcio e efetuada pelos alunos no final do 3º semestre.

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

The degree program is accredited in partner institutions by the respective accreditation agencies of Germany and Spain. NOVA IMS is also accredited by the United States Geospatial Intelligence Foundation (USGIF) to award the GEOINT certificate. NOVA IMS is the only institution outside the US to have this accreditation.

The program of studies, has received the erasmus mundus label during the 10 years of its existence.

Besides the course evaluation performed by the students after each semester in the context of SIMAQ, the students also perform an evaluation of the program of studies at the end of the 3rd semester, prepared by the consortium.

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

- A NOVA IMS, e o seu corpo docente, têm reconhecimento científico internacional sem paralelo no contexto nacional. Este reconhecimento vem, em larga medida da importância da investigação desenvolvida na área das Tecnologias e Ciência da Informação Geográfica (SIG), mas também da tradição do seu ensino.
- A área científica do mestrado é estratégica no contexto nacional e internacional, existindo uma importante procura de recursos humanos altamente qualificados.
- A área das Tecnologias de Informação Geográfica é estratégica para o desenvolvimento e aumento da competitividade nacional, através de uma utilização mais racional e eficiente dos recursos naturais e do espaço.
- A oferta de formação avançada nesta área de conhecimento é limitada e com uma contribuição científica muito exígua.
- O alinhamento entre os objetivos do mestrado e a missão e objetivos d NOVA IMS, bem como com as competências de muitos professores e investigadores.

8.1.1. Strengths

- NOVA IMS and its teaching staff have enjoyed the international scientific recognition without parallel in the national context. This recognition comes both from the impactful research developed in the fields of Geographic Information Sciences and Technologies (SIG), but also from its pedagogic tradition.
- The scientific field of the master program is strategic in the national and international contexts, given the high demand for qualified human resources in the field;
- The field of Geographic Information Technologies is strategic for the development and growth of national competitiveness, through a more rational and effective use of natural resources and space.
- The available offer of advanced training in this field of knowledge is very limited and with a short scientific contribution.
- The alignment between the goals of the masters and the mission and goals of NOVA IMS, as well as the competences of the teaching and research staff.

8.1.2. Pontos fracos

- 1 - As Tecnologias Geoespaciais, apesar do seu potencial, importância e relevância internacional, continuam a ser, em Portugal, uma área relativamente pequena e cuja notoriedade e compreensão estão ainda pouco consolidadas.
- 2 - Existe a percepção de que é necessário adaptar e atualizar conteúdos de algumas das unidades curriculares.
- 3 - Com base na experiência de 10 anos de funcionamento sente-se a necessidade de fazer ajustes, ainda que não de grande dimensão, na organização do ciclo de estudos com o objetivo de o tornar mais consistente intra e inter instituições parceiras. E também mais adaptado às necessidades do mercado.

8.1.2. Weaknesses

- 1 - Despite the potential, importance, and relevance of Geospatial Technologies, these are still a relatively small area in Portugal, with a poorly consolidated notoriety and comprehension.
- 2 - There is the sense that it is necessary to adapt and update the contents of some curricular units.
- 3 - Based in the ten years of activity, there is the feeling that some adjustments, even if small, are needed in the organization of the study cycle. These changes would have the goal of turning the program more consistent within and between partner institutions, bringing it closer to the market needs.

8.1.3. Oportunidades

- Crescente relevância do desenvolvimento das Tecnologias Geoespaciais no desenvolvimento económico e sustentado.
- A possibilidade de, em conjunto com os parceiros, sedimentar o mestrado como uma referência europeia no ensino e investigação na área das tecnologias geoespaciais. A este propósito é importante mencionar que o ciclo de estudos já recebeu financiamento europeu em 3 projetos separados o que corresponde a 10 anos de financiamento de bolsas para estudantes.

8.1.3. Opportunities

- *The increasing relevance of the Geospatial Technologies in a sustainable economic development.*
- *The opportunity to, in coordination with the partners, place the master program as a reference in the teaching and research of Geospatial Technologies at the European level. In that sense, it is important to mention that the study cycle so far obtained the funding from three different European projects, which account to support the funding of scholarships for 10 years.*

8.1.4. Constrangimentos

- *No contexto nacional, grande parte das empresas e organismos ainda não estão preparadas para acolher pessoas com o nível de formação proporcionado por este curso.*
- *A dificuldade de algumas organizações, nomeadamente públicas, em compreenderem a necessidade de investir na melhoria da qualidade dos processos de tomada de decisão, proporcionado por estes sistemas*
- *Crescente dificuldade na obtenção de vistos para estudantes estrangeiros por inoperacionalidade dos consulados portugueses no estrangeiro, do Ministério dos Negócios Estrangeiros e do Serviço de Estrangeiros e Fronteiras. O ciclo de estudos perde cerca de dois a três alunos por ano por esta via*

8.1.4. Threats

- *In the national context, the majority of companies and organizations are not ready to welcome people with the level of training provided by this degree program.*
- *Some organizations, namely public organizations, have problems in understanding the need to invest in improving the quality of decision-making processes, which are provided by these systems.*
- *The increasing challenge to obtain visas for foreign students because of the inoperability of Portuguese consulates abroad, of the Ministry of Foreign Affairs, and of the Foreign and Borders Services. The degree program typically loses between two or three students per year for these reasons.*

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

- 1 - *Ações de marketing junto das empresas portuguesas sobre as potencialidades das tecnologias geoespaciais nos seus processos. A NOVA IMS e consórcio está presente em eventos nacionais e internacionais da área das geotecnologias com stand de informação. A NOVA IMS tem vindo a desenvolver MOOCs neste domínio (três no total) que atraíram milhares de estudantes.*
- 2 - *Alterar conteúdos de algumas unidades curriculares*
- 3 - *Alterar o plano de estudos*

8.2.1. Improvement measure

- 1 - *Marketing Actions with Portuguese companies about the potential of geospatial technologies in their processes. The NOVA IMS and Consortium participates in national and international events in the areas of geotechnologies with an information stand. NOVA IMS has been developing MOOCs in this domain (three in total) that attracted thousands of students;*
- 2 - *Changes in the content of selected curricular units;*
- 3 - *Changes to the study plan*

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

- 1 - *Baixa, 1 ano*
- 2 - *Alta, 2 anos*
- 3 - *Alta, 2 anos*

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

- 1 - *Low, 1 year*
- 2 - *High, 2 years*
- 3 - *High, 2 years*

8.1.3. Indicadores de implementação

- 1 - *Número de ações de divulgação: duas a três ações por ano.*
- 2 - *Alterações a pelo menos duas unidades curriculares*
- 3 - *Alteração do plano de estudos*

8.1.3. Implementation indicator(s)

- 1- Number of outreach activities: between two and three activities per year
- 2 - Changes in at least two curricular units
- 3 - Changes to the study plan

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

9.1. Alterações à estrutura curricular

9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

Considera-se necessário fazer alterações ao plano de estudos que tenham em consideração:

1. Harmonizar as áreas de SIG e Cartografia Digital que levem a uma sequência de profundidade de abordagem dos temas do primeiro para o segundo semestre;
 2. Harmonizar as competências de programação no primeiro semestre de forma a preparar para as necessidades no segundo semestre;
 3. Possibilidade de escolher UCs com base na preparação anterior à admissão ao ciclo de estudos;
 4. Atualizar conteúdos de algumas UCs e em consequência eliminar e/ou criar novas UCs;
 5. Criar no primeiro semestre um tronco comum forte com mais unidades curriculares obrigatórias;
- Por falta de espaço são apenas descritas abaixo as alterações mais relevantes. Todos os percursos sofrem alterações.*

NOVA IMS:

- Criação da UC de Ciência da Informação para melhor ajuste ao conteúdo da unidade curricular e passando a obrigatória
- Criação da UC de Estatística Espacial como evolução dos conteúdos de Geoestatística, passando a obrigatória
- Criação da UC de Análise Espacial e Visualização por evolução dos conteúdos de Aplicações de Sistemas de Informação Geográfica
- Passagem da UC de Datamining Geoespacial a obrigatória;
- Criação da UC de Group project seminar on programming and analysis como evolução da UC de Group Project Seminar, com a inclusão permanente de conteúdos de programação em SIG;
- Possibilidade, por análise caso a caso, de troca de até 15 ECTS por unidades curriculares de cursos de métodos analíticos avançados noutros ciclos de estudos, para alunos com conhecimentos pré-existentes na área das tecnologias geoespaciais;
- Alteração da unidade curricular de tese com uma parte referente à dissertação propriamente dita (28 ECTS) e outra referente ao seu acompanhamento e desenvolvimento (2 ECTS).

UJI

- Reorganização do plano de estudos de 10 para 11 unidades curriculares com criação de unidades curriculares novas e redistribuição dos conteúdos pelas novas unidades curriculares;
- Criação das unidades curriculares de Databases and Data Management, Artificial Intelligence and Machine Learning, Geographic Information Application Development, Data Science, Data Exploration and Visualization, Spatial Data Services, Data Sources Standards and Infrastructures, Introduction to geographic Information Systems, Geographic Information Systems Applications and trends and, earth Observation and remote Sensing.

WWU

- Criação da unidade curricular de Geographic Information Science como evolução da unidade curricular Introduction to Geographic Information Science;
- Passagem a opcionais das unidades curriculares de Reference Systems for Geographic Information e Digital Cartography;
- Eliminação das unidades curriculares de Selected Topics in GI, Seminar in GI, Applications of GI within and outside of Geoscience;
- Criação de unidades curriculares de opção: Location Based Services, Spatial Cognition, Study Project, Programming in GI e From Data to Knowledge;

9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

It is necessary to perform several changes to the study plan that takes into consideration:

1. Arrange the fields of SIG and Digital Cartography so that they present a deeper sequence in the themes approached from the first to the second semester
 2. Adjust the programming competences during the first semester, in order to prepare students for needs during the second semester;
 3. Possibility to choose Curricular Units (CU) based in the previous master background;
 4. Update the content of several CU, and without major impact delete and/or create new CU;
 5. Create in the first semester a stronger core with more mandatory CU;
- Given the character limitation, bellow we describe only the most important changes. All paths will suffer updates.*

NOVA IMS:

- Create the Information Sciences UC for a better adjustment of the content of the UC, making it mandatory;
- Create the Spatial Statistics UC, as an evolution in the contents of Geostatistics, making it mandatory;
- Create the Spatial Analysis and Visualization, as an evolution of the Application of Information Geographic Systems contents;
- Make the Geospatial Datamining UC mandatory;
- Create the Group Project Seminar on Programming and Analysis UC, as an evolution of the Group Project Seminar, with

the permanent addition of GIS programming contents;

- *Possibility, based in a case-to-case analysis, of allowing to students with previous knowledge of Geospatial Technologies to exchange up to 15 ECTS for UC in Advanced Analytics Methods on other study cycles;*
- *Change in the thesis UC, with one part referring to the dissertation (28 ECTS) and another to its monitoring and development (2 ECTS).*

UJI

- *Reorganize the study plan from 10 to 11 UC, with the creation of new UC and the redistribution of contents through the new UC.*

- *Create the following UC: Databases and Data Management Databases and Data Management, Artificial Intelligence and Machine Learning, Geographic Information Application Development, Data Science, Data Exploration and Visualization, Spatial Data Services, Data Sources Standards and Infrastructures, Introduction to Geographic Information Systems, Geographic Information Systems Applications and trends and, Earth Observation and Remote Sensing.*

WWU

- *Create the UC in Geographic Information Science as an evolution of the UC Introduction to Geographic Information Science;*

- *Make the UC of Reference Systems for Geographic Information and Digital Cartography optional;*

- *Elimination of the UC of Selected Topics in GI, Seminar in GI, Applications of GI within and outside of Geoscience;*

- *Creation of the optional UC: Location Based Services, Spatial Cognition, Study Project, Programming in GI e From Data to Knowledge.*

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

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

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

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

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

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

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
Foundations of Geographic Information Science	FGIS	11.5	0	
Advanced Topics in Geographic Information Science	AGIS	0	17.5	
Analytical Tools	ANTO	5	10	
Applied Topics in Geographic Information science	APGI	5	5	
Transferable Skills	TRAN	6	0	
Dissertation	All	30	0	28 ECTS + 2 ECTS of theses follow up
(6 Items)		57.5	32.5	

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

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

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

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

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

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
-----------------------------------	-----------------	------------------------------------	---------------------------------	----------------------------

Informatics	INFO	12	0	
Data and Analytics	DTAN	10	0	
Geospatial Technologies	GTEC	8	0	
Foundations of Geographic Information Science	FGIS	4	0	
Advanced Topics in Geographic Information Science	AGIS	0	10	
Applied Topics in Geographic Information Science	APGI	5	5	
Transferable Skills	TRAN	6	0	
Dissertation	All	30	0	28 ECTS of theses + 2 ECTS of Theses follow up
(8 Items)		75	15	

9.3. Plano de estudos

9.3. Plano de estudos - Percurso UNL / WWU / (UNL ou UJI ou WWU) - 1º ano / 1º semestre

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

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

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

Branch UNL / WWU / (UNL or UJI or WWU)

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 / Observations (5)
Geographic Information Science	FGIS	Semestral/Semia	210	T-10; S-20	7.5	
Spatial Data Analysis and Visualization	AGIS	Semestral/Semiannual	210	PL-30	7.5	Optional
Remote Sensing	AGIS	Semestral/Semiannual	210	T-15; PL-15	7.5	Optional
Spatial Statistics	ANTO	Semestral/Semiannual	210	TP-30	7.5	Optional
Geospatial Data Mining	ANTO	Semestral/Semiannual	210	TP-30	7.5	Optional
Group project seminar on programming and analysis	ANTO	Trimestral/Quarterly	140	TP-24	5	
Portuguese	TRAN	Semestral/Semiannual	100	TP-63	4	Mandatory only for grant holders / Obrigatória apenas para estudantes bolseiros
(7 Items)						

9.3. Plano de estudos - Percurso UJI / WWU / (UNL ou UJI ou WWU) - 1º ano / 1º semestre

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

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

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

Path UJI / WWU / (UNL ou UJI ou WWU)

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 / Observations (5)
Programming	INFO	semestral/semiannual	100	TP-40	4	
Databases and Data Management	INFO	semestral/semiannual	75	TP-30	3	
Artificial Intelligence and Machine Learning	INFO	semestral/semiannual	50	TP-20	2	
Geographic Information Application Development	INFO	semestral/semiannual	75	TP-30	3	
Data Science	DTAN	semestral/semiannual	100	TP-40	4	
Data Exploration and Visualization	DTAN	semestral/semiannual	75	TP-30	3	
Spatial Data Services	DTAN	semestral/semiannual	50	TP-20	2	
Data Sources, Standards, Infrastructures	DTAN	semestral/semiannual	25	TP-4	1	
Geographic Information Systems: Desktop to Web	GTEC	semestral/semiannual	75	TP-30	3	
Geographic Information Systems Applications and Trends	GTEC	semestral/semiannual	50	TP-20	2	
Earth Observation and Remote Sensing	GTEC	semestral/semiannual	75	TP-30	3	
(11 Items)						

9.3. Plano de estudos - Percurso UNL / WWU / (UNL ou UJI ou WWU) e Percurso UJI / WWU / (UNL ou UJI ou WWU) - 1º ano / 2º semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Percurso UNL / WWU / (UNL ou UJI ou WWU) e Percurso UJI / WWU / (UNL ou UJI ou WWU)***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Path UNL / WWU / (UNL or UJI or WWU) and Path UJI / WWU / (UNL or UJI or WWU)***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano / 2º semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***1st 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)
Core Topics in Geographic Information Science	FGIS	semestral/semiannual	60	TP-30	2	
Geoinformatics forum	FGIS	semestral/semiannual	30	S-15	1	
Geoinformatics forum discussion group	FGIS	semestral/semiannual	30	S-15	1	
Study project	AGIS	semestral/semiannual	150	TP-30	5	Optional
Programming in Geographic Information	AGIS	semestral/semiannual	150	TP-60	5	Optional
Location-based services	AGIS	semestral/semiannual	150	TP-60	5	Optional
Spatial Cognition	AGIS	semestral/semiannual	150	TP-60	5	Optional
Reference Systems for	AGIS	semestral/semiannual	150	TP-60	5	Optional

Geographic Information

From data to Knowledge	APGI	semestral/semiannual	150	TP-60	5	
Applied geospatial technologies	APGI	semestral/semiannual	150	TP-60	5	Optional
Advanced digital cartography	APGI	semestral/semiannual	150	TP-60	5	Optional
Research methods in Geographic Information Science	TRAN	semestral/semiannual	90	TP-30	3	
Project Management / Geomundus conference	TRAN	semestral/semiannual	90	TP-30	3	

(13 Items)

9.3. Plano de estudos - Percurso UNL / WWU / (UNL ou UJI ou WWU) e Percurso UJI / WWU / (UNL ou UJI ou WWU) - 2º ano / 1º semestre

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

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

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

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

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º ano / 1º 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)
Thesis	All	semestral/semiannual	784	2	28	Inclui o documento e a defesa / Includes the document and the defence
Thesis follow up	All	semestral/semiannual	56	S-20	2	

(2 Items)

9.4. Fichas de Unidade Curricular

Anexo II - Estatística Espacial

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Estatística Espacial

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Spatial Statistics

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ANTO

9.4.1.3. Duração:

1 semestre / 1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

210 horas / 210 hours

9.4.1.5. Horas de contacto:

30 horas (TP) / 30 hours (TP)

9.4.1.6. ECTS:

7,5

9.4.1.7. Observações:

N.A.

9.4.1.7. Observations:

N.A.

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

Ana Cristina Marinho da Costa
2h/semana; 2 hours/week

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

N.A.

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

AO1 Calcular estatísticas descritivas e usar ferramentas de Análise Exploratória de Dados Espaciais
AO2 Descrever as principais características e padrões de dados espaciais
OA3 Discutir as diferenças entre diferentes tipos de interpoladores espaciais
OA4 Descrever os processos de validação e validação-cruzada
OA5 Explicar o objetivo das estatísticas dos erros de previsão
OA6 Interpretar os parâmetros do modelo de variograma
OA Adquirir uma boa mestria de modelação de variogramas
OA8 Discutir as diferenças entre Simple, Universal e Ordinary kriging
OA9 Estimar superfícies com Inverse Distance Weighting e Ordinary kriging, calibrar o modelo e validar os resultados
OA10 Discutir as vantagens/desvantagens de métodos determinísticos e kriging
OA11 Compreender o modelo de regressão linear; identificar e corrigir problemas associados ao método Mínimos Quadrados Ordinários
OA12 Compreender o modelo Regressão Geograficamente Ponderada e suas limitações; usar e interpretar os seus resultados

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

LO1 Compute descriptive statistics and use tools for Exploratory Spatial Data Analysis
LO2 Describe the main characteristics and patterns of spatial data
LO3 Discuss the differences between different spatial interpolators types
LO4 Describe the cross-validation and validation processes
LO5 Explain the purpose of different prediction errors' statistics
LO6 Interpret the variogram model's parameters
LO7 Acquire a good mastership of variogram modelling
LO8 Discuss the differences between Simple, Universal and Ordinary kriging
LO9 Make surface predictions using Inverse Distance Weighting and Ordinary kriging, calibrate the model and validate the results
LO10 Discuss the advantages/drawbacks of deterministic and kriging approaches
LO11 Understand the linear regression model and its limitations; know how to diagnose and apply corrections to some problems of Ordinary Least Squares
LO12 Understand the Geographically Weighted Regression model and limitations; apply and interpret its results

9.4.5. Conteúdos programáticos:

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

UA1. ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS

- Introdução
- Conceitos gerais sobre descrição de dados
- Ferramentas ESDA

UA2. PROCEDIMENTOS DETERMINÍSTICOS

- Conceitos gerais sobre interpolação espacial
- Polígonos de Thiessen (mapas de Voronoi)
- IDW – Inverse distance weighting
- Validação e validação cruzada

UA3. KRIGING

- Análise da continuidade espacial
- Variografia

- Conceitos de estimação geoestatística
- Geoestatística univariada
- UA4. REGRESSÃO GEOGRAFICAMENTE PONDERADA**
- Conceitos gerais sobre análise de regressão
- Mínimos Quadrados Ordinários
- Regressão Geograficamente Ponderada

9.4.5. Syllabus:

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

LU1. EXPLORATORY DATA ANALYSIS

- Introduction
- General concepts on data description
- ESDA tools

LU2. DETERMINISTIC METHODS

- General concepts on spatial interpolation
- Thiessen polygons (Voronoi maps)
- IDW – Inverse distance weighting
- Validation and cross-validation

LU3. KRIGING

- Spatial continuity analysis
- Variography
- Geostatistics estimation concepts
- Univariate kriging

LU4. GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION

- General concepts on regression analysis
- Ordinary Least Squares (OLS)
- Geographically Weighted Regression (GWR)

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

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

- OA 1 e 2 são abordados na UA1;
- OA 3, 4, 5, 9 e 10 são abordados na UA2;
- OA 6, 7, 8, 9 e 10 são abordados na UA3;
- OA 11 e 12 são abordados na UA4.

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

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

- LO 1 and 2 are addressed in LU1;
- LO 3, 4, 5, 9 and 10 are addressed in LU2;
- LO 6, 7, 8, 9 and 10 are addressed in LU3;
- LO 11 and 12 are addressed in LU4.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular baseia-se em aulas teórico-práticas. As sessões incluem a exposição de conceitos e metodologias, bem como a aplicação prática dos métodos utilizando aplicações informáticas, tais como o Excel e o ArcGIS. São aplicadas diversas estratégias de ensino, incluindo palestras, apresentação de slides, instruções passo-a-passo sobre como usar as ferramentas no software ArcGIS, perguntas e respostas. A componente prática está orientada para a resolução de problemas e exercícios, incluindo a discussão e interpretação dos resultados.

Avaliação:

1. Dois relatórios individuais com as respostas a problemas propostos (ponderação de 15% o primeiro, e 10% o segundo);
2. Exame (30%);
3. Apresentação oral do trabalho de projeto (10%);
4. Relatório do trabalho de projeto (35%).

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

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is based on theoretical lectures and practical application of methods using software applications, such as Excel and ArcGIS. A variety of instructional strategies will be applied, including lectures, slide show demonstrations, step-by-step tutorials on using the tools and techniques in the ArcGIS software, questions and answers. The practical component is geared towards solving problems and exercises, including discussion and interpretation of results.

Evaluation:

1. Two individual reports with the answers to the proposed problems (15% of final grade the first one, and 10% the second one);
2. Exam (30%);
3. Oral presentation of the project (10%);

4. Report of the project (35%).

The project can be developed individually or in groups of 2 students.

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

A apresentação teórica de conceitos e metodologias, seguida de exercícios de aplicação, proporciona aos alunos os conhecimentos, habilidades e competências enumerados como objetivos de aprendizagem no início do ano.

A resolução de problemas e projetos são estimulantes para a compreensão dos temas abordados, e permitem aumentar o conhecimento em áreas de interesse particular dos estudantes. O tópico do projeto deve (preferencialmente) ser escolhido pelos alunos de acordo com suas preferências pessoais ou profissionais. O trabalho de projeto deverá ser uma aplicação prática, embora também possam ser aceites estudos teóricos. Os debates que sucedem as apresentações orais dos projetos desenvolvem habilidades e competências de análise de argumentação.

Os projetos e trabalhos requerem o uso intensivo de computação. O cariz da computação aplicada é um complemento importante que ajuda muito na compreensão dos conceitos teóricos e metodologia.

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

The presentation of theoretical concepts and methodologies, followed by application exercises will provide students with the knowledge, skills and abilities listed as learning objectives at the beginning of the semester.

Problem solving and projects are stimulating and relevant in understanding the themes addressed in the course, and increase student background in areas of particular interest to them. The project topic should (preferably) be chosen by the students according to their professional or personal preferences. The project work should be a practical application, although theoretical studies can also be accepted. The debates that follow the oral presentation of projects foster the skills and competences of analysis and discussion.

Projects and assignments require extensive use of computing. The applied computing aspect is an important complement that greatly helps in understanding the theoretical concepts and methodology.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Goovaerts, P. (1997) *Geostatistics for Natural Resources Evaluation*. Oxford University Press, Inc, New York, USA.
- Fotheringham A.S., Brunson C., Charlton M. (2002) *Geographically Weighted Regression: the Analysis of Spatially Varying Relationships*. Wiley, Chichester, UK.
- Tutorials and other materials provided by the teacher.

Anexo II - Tópicos fundamentais de Ciência da Informação Geográfica**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Tópicos fundamentais de Ciência da Informação Geográfica

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Core topics in geographic information science

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

FGIS

9.4.1.3. Duração:

1 Semestre / 1 Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

60 horas / 60 hours

9.4.1.5. Horas de contacto:

30 horas / 30 hours

9.4.1.6. ECTS:

2

9.4.1.7. Observações:

N.A.

9.4.1.7. Observations:

N.A.

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

Christian Kray, 0.66h/semana; 0.66 h/week

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

Angela Schwering, 0.66h/semana; 0.66 h/week

Edzer Pebesma, 0.66h/semana; 0.66 h/week

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

OA1: Capacidade para nomear diferentes áreas que compõem as Ciências de Informação Geográfica

OA2: Consciência e compreensão dos conceitos fundamentais das Ciências de Informação Geográfica

OA3: Compreensão dos conceitos teóricos e das questões científicas na génese das tecnologias de Informação Geográfica

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

LO1: Capability to name different areas that make up Geographic Information Science

LO2: Awareness and understanding of core concepts of Geographic Information Science

LO3: Understanding of the theoretical concepts and scientific questions behind the technologies of Geoinformatics

9.4.5. Conteúdos programáticos:

As Unidades de Aprendizagem (UA) são:

UA1: Introdução às Ciências da Informação Geográfica

UA2: Publicações científicas de trabalhos influentes, e.g., em geoestatística, cognição espacial, visualização geográfica ou interação informação geográfica

9.4.5. Syllabus:

Learning units (LU):

LU1: Introduction to Geographic Information Science

LU2: Scientific publications of influential past work, e.g., in geostatistics, spatial cognition, geovisualisation or interaction with geoinformation

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

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

OA 1 é abordada na UA 1

OA 2 to 3 são abordadas na UA 2

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

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

LO 1 is addressed in LU 1

LO 2 to 3 are addressed in LU 2

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os estudantes serão expostos a uma série de publicações académicas influentes. Os estudantes farão a leitura de artigos científicos de áreas com o Geoestatística, cognição espacial, visualização geográfica ou interação com Informação Geográfica, e formular questões sobre o conteúdo. Estas questões serão discutidas com base nos artigos e sobre a orientação do pessoal docente.

A avaliação consiste num trabalho final escrito.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Students are exposed to a series of academic papers regarding influential past work. Students read scientific publications from fields such as geostatistics, spatial cognition, geovisualisation or interaction with geoinformation, and formulate questions regarding the content. These questions are discussed based on the papers under guidance of the teaching staff.

Evaluation: Final written assignment

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

As aulas teóricas (UA) transmitem conhecimento nas áreas centrais das Ciências de Informação Geográfica, abordando assim OA 1. Na sua maioria o curso terá um formato de seminário - estudantes obtêm competências via leitura de artigos, análise de conteúdos, e através de um discurso científico, abordado assim OA 2 e 3.

No trabalho escrito final, os estudantes discutem one publicação seleccionada, suportando assim a obtenção dos OA 2-3.

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

The theoretical lectures (LU 1) convey expertise in core areas of Geographic Information Science, thus addressing LO 1. Most of the course is seminar-based – students acquire competencies in scientific reading, analysis of scientific content, and scientific discourse, thus addressing LO 2-3. In the final written assignment, students discuss one of the selected publications, thus supporting to achieve LO 2-3.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Selected scientific publications of influential past work in Geoinformatics

Anexo II - Fórum em Geoinformática**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Fórum em Geoinformática

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Geoinformatics Forum

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

FGIS

9.4.1.3. Duração:

1 Semestre / 1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

30 horas / 30 Hours

9.4.1.5. Horas de contacto:

15 horas / 15 Hours

9.4.1.6. ECTS:

1

9.4.1.7. Observações:

N.A.

9.4.1.7. Observations:

N.A.

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

Christian Kray (0.33h/semana; 0.33h/week)

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

Angela Schwering (0.33h/semana; 0.33h/week)

Edzer Pebesma (0.33h/semana; 0.33h/week)

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

OA1: Revisão dos métodos fundamentais de Geoinformática, tópicos de investigação actual e resultados, capacidade de relacionar estes tópicos com outras disciplinas

OA2: Adquirir competências de discurso científico

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

LO1: Overview of the key methods in Geoinformatics, current research topics and results, and the ability to relate this to other, nearby disciplines

LO2: Acquired skills in scientific discourse

9.4.5. Conteúdos programáticos:

UA: Depende dos investigadores convidados, o programa do seminário pode ser consultado em <https://www.uni-muenster.de/Geoinformatics/GI-Forum/index.php>

9.4.5. Syllabus:

LU1: Depending on the invited scientists, see GI Forum program at <https://www.uni-muenster.de/Geoinformatics/GI-Forum/index.php>

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

*As unidades de aprendizagem (UA) abrangem os objetivos de aprendizagem (OA) da seguinte forma:
OA 1 and 2 são abordados em UA 1.*

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

*The learning units (LU) cover the learning outcomes (LO) as follows:
LO 1 to 2 are addressed in LU 1*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Os estudantes assistem a apresentações de investigadores de renome nacional e internacional que apresentam o seu trabalho actual a convite do Instituto.
Avaliação consiste na participação no seminário (nota: passou/chumbou)*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Students attend presentations by leading national and international researchers in the field, who are invited to the Geoinformatics forum at the Institute for Geoinformatics to present their current work.
Evaluation: attendance (grade: passed/not passed)*

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

As apresentações de investigadores convidados (UA1) transmitem o conhecimento fundamentais na área de Geoinformática, abordando assim OA1. Durante as discussões das apresentações, os estudante estudantes adquirem competências de análise científica, e de discurso científico, abordado assim o OA2.

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

The scientific presentations of invited guest scientists (LU 1) convey expertise in core areas of Geographic Information Science, thus addressing LO 1. Within the discussions of these presentations, students acquire competencies in analysis of scientific content, and scientific discourse, thus addressing LO 2.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

NA

Anexo II - Ciência da Informação Geográfica**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Ciência da Informação Geográfica

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Geographic Information Science

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

FGIS

9.4.1.3. Duração:

1 Semestre / 1 Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

210 horas / 210 hours

9.4.1.5. Horas de contacto:

30 horas / 30 hours

9.4.1.6. ECTS:

7,5

9.4.1.7. Observações:*N.A.***9.4.1.7. Observations:***N.A.***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Marco Octávio Trindade Painho 2h/semana; 2h/week***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):***OA1 Conhecer os principais eventos relacionados com a evolução dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e desafios futuros**OA2 Identificar as propriedades da Informação Geográfica (IG)**OA3 Reconhecer a importância da IG**OA4 Perceber a utilização dos SIG em vários domínios**OA5 Conhecer e utilizar conceitos relacionados com o uso da IG e tecnologias associadas**OA6 Compreender as relações entre Ciência da IG (CIG) e SIG**OA7 Identificar as principais componentes da CIG**OA8 Enquadrar os principais problemas geográficos no contexto da CIG e explorar as suas relações e desafios**OA9 Reconhecer as vantagens de apresentar um modelo funcional global de SIG**OA10 Identificar as 4 componentes funcionais dos SIG e os seus desafios**OA11 Reconhecer a importância de usar princípios de conceção cartográfica de saídas SIG***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***LO1 Know the main events related to Geographic Information Systems (GIS) evolution and future challenges**LO2 Identify the properties of Geographic Information (GI)**LO3 Recognize the importance of GI at present**LO4 Know the use of GIS to different knowledge domains**LO5 Know and apply correctly the concepts related to the use of GI and associated technologies**LO6 Understand the relations between GI Science (GISc) and GIS**LO7 Identify the main GISc components**LO8 Frame the main geographic problems in the context of GISc's components and explore their relations and challenges**LO9 Recognize the main advantages on presenting a holistic model of a functional GIS**LO10 Identify the four main GIS functional components and its challenges**LO11 Recognize the importance of applying well-known principles of map design during GIS outputs generation***9.4.5. Conteúdos programáticos:***A unidade curricular está organizada em 4 unidades de aprendizagem (UA):**UA1. Uma Introdução à Ciência da Informação Geográfica (CIG)**1. A importância e as particularidades da Informação Geográfica (IG)**2. Perceção geoespacial – Compreensão das características diferenciadoras da IG**3 Da perceção geoespacial à CIG**4 Uma definição de CIG**5 Breve história dos Sistemas de Informação Geográfica (GIS)**UA2. Componentes da CIG**6. Ontologia e representação**7. Geocomputação**8. Cognição**9. Aplicações, instituições e sociedade**10. Temas de investigação transversais**UA3. Componentes funcionais dos SIG**11. As quatro atividades M que podem ser realçadas através do uso de SIG: medir, mapear, monitorizar e modelar**12. Um modelo global de SIG***9.4.5. Syllabus:***The curricular unit is organized in four Learning Units (LU):**LU1. An introduction to Geographic Information Science (GISc)**1. The importance and the particularities of Geographic Information**2. Geospatial Awareness - Understanding the distinctive features of geographic data**3. From Geospatial Awareness to GISc**4. Towards a GISc definition*

5.A history of Geographic Information Systems (GIS)
 LU2. Components of Geographic Information Science
 6.Ontology and Representation
 7.Geocomputation
 8.Cognition

9.Applications, Institutions and Society
 10.Crosscutting Research Themes: Time and Scale

LU3. Functional Components of GIS

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

12.An Holistic Model of GIS

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

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

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

- OA 1 a 5 são cobertos na UA1
- OA 6 a 8 são cobertos na UA2
- OA 9 a 11 são cobertos na UA3

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

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

- LO 1 to 5 are addressed in LU1
- LO 6 to 8 are addressed in the LU2
- LO 9 to 11 are addressed in LU3

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

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

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

Avaliação:

1ª chamada: teste 1 (25%) teste 2 (25%) artigo final (45%) participação na aula (5%)

2ª chamada: exame final (100%)

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

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

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

Evaluation:

1st round: midterm 1 (25%) midterm 2 (25%) Term paper (45%) participation in class (5%)

2nd round: final exam (100%).

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

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

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

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

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

O desenvolvimento de tópicos selecionados pelos estudantes, no âmbito do programa, para o ensaio breve e artigo final, permite aumentar o conhecimento em áreas de interesse particular para cada um dos estudantes.

Os debates que se sucedem a cada uma das apresentações desenvolvem habilidades e competências de análise de argumentação.

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

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

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

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

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

The development of topics chosen by students, within the range covered by the syllabus, for the term paper, increases

student background in areas of particular interest to them. The debates that follow these presentations foster the skills and competences of analysis and discussion.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D., & Rhind, D. W. (2011). *Geographic Information Systems and Science* (3 ed.). Chichester: John Wiley & Sons.
- Class notes available on the internet course homepage. Has links to other sources of information for GIS.
- Other readings researched by students in preparation for class work.

Anexo II - Fórum em Geoinformática, Grupo de Discussão

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Fórum em Geoinformática, Grupo de Discussão

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Geoinformatics Forum Discussion Group

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

FGIS

9.4.1.3. Duração:

1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

30 h

9.4.1.5. Horas de contacto:

15 h

9.4.1.6. ECTS:

1

9.4.1.7. Observações:

NA

9.4.1.7. Observations:

NA

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

Christian Kray, 0.33h/week

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

Angela Schwering, 0.33h/week

Edzer Pebesma, 0.33h/week

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

OA1: Revisão dos conceitos fundamentais em Geoinformática. Tópicos de investigação e resultados actuais, a capacidade de relacionar estes com disciplinas próximas;

OA2: Aquisição de competências para formular questões científicas em resposta à literatura da área;

OA3: Capacidade de gerir eficientemente a literatura científica, bem com competências de comunicar num contexto científico.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

LO1: Overview on the key methods in Geoinformatics, current research topics and results, and the ability to relate this to other, nearby disciplines

LO2: Acquired skills include the formulation of scientific questions in response to academic literature from the field

LO3: Efficient handling of scientific literature, as well as communication skills in a scientific setting

9.4.5. Conteúdos programáticos:

UA1: Discussão de literatura seleccionada dos investigadores convidados no Seminário em Geoinformática, ver o programa do Seminário em <https://www.uni-muenster.de/Geoinformatics/GI-Forum/index.php>

9.4.5. Syllabus:

LU1: Discussion of selected papers of the invited scientists at the Geoinformática, see GI Forum program at <https://www.uni-muenster.de/Geoinformatics/GI-Forum/index.php>

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

*As Unidades de Aprendizagem (UA) cobrem os Objectivos de Aprendizagem da seguinte forma:
OA 1,2 e 3 são abordados em UA 1*

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

*The learning units (LU) cover the learning outcomes (LO) as follows:
LO 1 to 3 are addressed in LU 1*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os estudantes lêem um artigo seleccionado por cada investigador convidado como preparação do Seminário em Geoinformática. Como preparação para cada sessão, cada estudante prepara três questões científicas de acordo com os artigos seleccionados. Durante as sessões do seminário, os artigos são discutidos entre os estudantes e com a supervisão dos professores.

Avaliação: formulação de três questões em cada sessão de acordo com o artigo seleccionado.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Students read a selected paper of the each invited scientist in preparation of the Geoinformatics Forum. As an input for each seminar session, each student prepares three scientific questions regarding the selected scientific paper of the invited scientist. During the seminar sessions, the papers are discussed amongst the students with the guidance of the professors.

Evaluation: formulation of 3 scientific questions regarding the selected paper of each session (grade: passed/not passed)

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

Leitura dos artigos seleccionados proporciona aos estudantes o conhecimento sobre os tópicos de investigação e inovação actuais, e dessa forma abordando o OA 1. A preparação de questões científicas, e a discussão durante as sessões do seminário contribui para a aquisição e desenvolvimento de competências de análise de conteúdos científicos e discurso científicos, abordando portanto OA 2 e 3.

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

Reading the selected papers provides students with expertise on current innovative research topics and results, thus addressing LO 1. Preparing scientific questions and the discussions in the seminar sessions, students acquire competencies in analysis of scientific content, and scientific discourse, thus addressing LO 2-3.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Selected scientific publications of influential current work in Geoinformatics by the invited scientists of the Geoinformatics Forum.

Anexo II - Serviços Baseados na Localização**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Serviços Baseados na Localização

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Location-based services

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ADGI

9.4.1.3. Duração:

1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:*150 h***9.4.1.5. Horas de contacto:***60 h***9.4.1.6. ECTS:***5***9.4.1.7. Observações:***Este curso é optativo. Os estudantes têm de escolher três cursos da seguinte lista:*

- *Serviços Baseados na Localização*
- *Cognição Espacial*
- *Projecto de Estudo*
- *Programação em Informação Geográfica*
- *Sistemas de Referência para Informação Geográfica*
- *Tecnologias Geoespaciais Aplicadas*
- *Cartografia Digital Avançada*
- *De acordo com futuros campos de investigação, esta lista pode ser modificada.*

9.4.1.7. Observations:*This course is optional. Students choose 3 courses out of the following 5 CP courses:*

- *Location-based services*
- *Spatial cognition*
- *Study project*
- *Programming in GI*
- *Geographic Reference Systems*
- *Applied geospatial technologies*
- *Advanced digital cartography*
- *According to upcoming research fields, courses might be added or replaced.*

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*Christian Kray, 4h/week***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):**

- *OA 1: Capacidade de nomear as áreas de aplicação fundamentais de serviços baseados na localização;*
- *OA 2: Compreender técnica e conceptualmente as fundamentos dos serviços baseados na localização, tais como as tecnologias sensíveis ao local e representações de locais.*
- *OA 3: Consciência dos fatores contextuais chave e de como afetam os serviços baseados na localização;*
- *OA 4: Compreender as diferentes técnicas de visualização para serviços baseados na localização e as suas propriedades;*
- *OA 5: Compreender os problemas chaves que afetam a interação com os serviços baseados na localização, em como as diferentes técnicas de interação;*
- *OA 6: Consciência das técnicas de avaliação dos serviços baseados na localização;*
- *OA 7: Consciência da investigação actual nos tópicos abordados por esta disciplina;*
- *OA 8: Capacidade para encontrar, resumir, e discutir a literatura actual sobre serviços baseados na localização.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- LO 1: Being able to name key application areas of location-based services*
- LO 2: Understanding of technical and conceptual foundations of location-based services such as location sensing technologies and representations of location*
- LO 3: Awareness of key contextual factors and how they affect location-based services*
- LO 4: Understanding of different visualisation techniques for location-based services and their properties*
- LO 5: Understanding of key issues affecting interaction with location-based services as well as of different interaction techniques*
- LO 6: Awareness of evaluation techniques for location-based services*
- LO 7: Awareness of current research in the topics covered by the lecture*
- LO 8: Ability to find, summarise and discuss current academic literature on location-based services*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Unidades de Aprendizagem:

- UA 1: Áreas de aplicação dos serviços baseados na localização
- UA 2: Fundamentos técnicos e conceptuais dos serviços baseados na localização
- UA 3: Factores contextuais de relevância para os serviços baseados na localização
- UA 4: Visualização para serviços baseados na localização
- UA 5: Interação com serviços baseados na localização
- UA 6: Técnicas de avaliação dos serviços baseados na localização
- UA 7: Leitura, apresentação, e discussão da investigação actual em serviços baseados na localização.

9.4.5. Syllabus:*Learning units:*

- LU 1: Application areas of location-based services
- LU 2: Conceptual and technical foundations of location-based services
- LU 3: Contextual factors of relevance to location-based services
- LU 4: Visualization for location-based services
- LU 5: Interaction with location-based services
- LU 6: Evaluation techniques for location-based services
- LU 7: Reading, presenting and discussing current research in location-based services

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

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

- OA 1, 2 e 3 são abordados na UA 1, 2 e 3
- OA 4 é abordado na UA 4
- OA 5 é abordado na UA 5
- OA 6 é abordado na UA 6
- OA 7 e 8 são abordados na UA 7

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

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

- LO 1 to 3 are addressed in LU 1 to 3
- LO 4 is addressed in LU 4
- LO 5 is addressed in LU 5
- LO 6 is addressed in LU 6
- LO 7 to 8 are addressed in LU 7

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular consiste em duas partes: aulas teóricas e aulas de exercícios.

As aulas teóricas cobrem tópicos essenciais de relevância para a área, incluindo diferentes métodos para detecção da localização de um utilizador, áreas potenciais de aplicação, e factores contextuais assim como implicações para a interacção do utilizador. A componente prática complementa as aulas teóricas em sistemas baseados na localização, e irá permitir aos participantes a exploração independente de algumas áreas discutidas nas aulas teóricas. Através de literatura académica sobre serviços baseados na localização, os tópicos das aulas teóricas serão explorados através de breves apresentações dos alunos sobre artigos específicos, discussões e trabalhos de grupo.

Avaliação: Ensaio sobre um tópico discutido durante a unidade curricular

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course consists of two parts, lecture and exercises. The lecture part will cover key topics of relevance in this area, including different methods to sense the user's current location, potential application areas, contextual factors as well as implications for user interaction. The practical part complements the lecture on location-based systems, and will enable participants to independently explore some of the areas discussed in the lecture. Using academic literature on location-based services, the topics of the lecture will be further explored through brief presentations by students on specific papers, discussions and group work.

Evaluation: Essay on a topic discussed in the course

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

Nas aulas teóricas os estudantes adquirem competências nos conceitos teóricos, e os fundamentos técnicos dos serviços baseados na localização, abordando assim OA1 a OA4 e OA7.

Nas aulas práticas, os estudantes põem em prática e adquirem conhecimento metodológico em conceitos básicos em estudos de usabilidade e aprendem competências em investigação independente em problemas específicos baseados na literatura científica, abordando assim OA1 a OA4. O projecto final de grupo contribui para o treino na apresentação de resultados oralmente e em forma escrita, abordando assim OA5, OA6, e OA8

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

In the lecture part, students acquire expertise in theoretical concepts, and technical foundations of location based services, thus addressing LO 1 to 4 and LO 7. In the practical part, students apply and acquire methodological

competences in basic concepts of usability studies and learning competences in independent, issue-specific research based on scientific literature, thus addressing LO 1 to 4. The final Group project trains to present research results orally and in written form, thus addressing LO 5 to 6 and LO 8.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

NA

Anexo II - Cognição Espacial**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Cognição Espacial

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Spatial cognition

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ADGI

9.4.1.3. Duração:

1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

150 hours

9.4.1.5. Horas de contacto:

60 hours

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

Este curso é optativo. Os estudantes têm de escolher três cursos da seguinte lista:

- *Serviços Baseados na Localização*
- *Cognição Espacial*
- *Projecto de Estudo*
- *Programação em Informação Geográfica*
- *Sistemas de Referência para Informação Geográfica*
- *Tecnologias Geoespaciais Aplicadas*
- *Cartografia Digital Avançada*
- *De acordo com futuros campos de investigação, esta lista pode ser modificada.*

9.4.1.7. Observations:

This course is optional. Students choose 3 courses out of the following 5 CP courses:

- *Location-based services*
- *Spatial cognition*
- *Study project*
- *Programming in GI*
- *Geographic Reference Systems*
- *Applied geospatial technologies*
- *Advanced digital cartography*
- *According to upcoming research fields, courses might be added or replaced.*

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

Angela Schwering, 4h/week

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):

OA1: Conhecer a relevância das Ciências Cognitivas e Psicologia para a Geoinformática;
 OA2: Conhecer os processos cognitivos específicos para a aquisição e compreensão de informação espacial;
 OA3: Formular questões de investigação interdisciplinar;
 OA4: Desenhar e desenvolver aplicações cognitivamente eficientes.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

LO1: Know the relevance of Cognitive Sciences and Psychology to Geoinformatics
 LO2: Know the specifics of cognitive processes for acquiring and understanding spatial information
 LO3: Formulate interdisciplinary research questions
 LO4: Design and develop cognitively efficient applications

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Unidades de Aprendizagem:

UA1: Aquisição e processamento de informação espacial;
 UA2: Uso de informação espacial no processo de decisão;
 UA3: Processamento e representação inteligente de informação espacial;
 UA4: Estratégias humanas para a organização de informação sobre o seu ambiente

9.4.5. Syllabus:

Learning units:

LU 1: Acquisition and processing of spatial information
 LU 2: Use of spatial information in decision making
 LU 3: Intelligent representation and processing of spatial information
 LU 4: Human strategies for organizing information about their environment

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

As Unidades de Aprendizagem (UA) cobrem os Objectivos de Aprendizagem da seguinte forma:

- OA 1 é abordado na UA 1
- OA 2 e 3 são abordados na UA 2 e 3
- OA 4 é abordado na UA 4

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

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

LO 1 is addressed in LU 1
 LO 2 to 3 are addressed in LU 2 to 3
 LO 4 is addressed in LU 4

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Durante a componente teórica desta unidade curricular, os estudantes são introduzidos à área interdisciplinar de cognição espacial, incluindo tópicos de diferentes perspectivas tais como às ciências de informação geográfica, ciências cognitivas, psicologia e ciências da computação.

A principal componente desta unidade consiste em tarefas de leitura crítica e na avaliação de literatura relacionada, apresentação oral, e discussões curriculares.

Avaliação: Apresentação Oral

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the theoretical part this course, students are introduced to the interdisciplinary field of spatial cognition, including topics from several perspectives such as geographic information science, cognitive science, psychology and computer science. The main part of the course consists of assignment of critical reading and assessing of related publications, oral presentation, and course discussions.

Evaluation: Oral presentation

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

Durante a componente teórica os alunos adquirem experiência nos conceitos de cognição humana e de organização de informação espacial, cobrindo portanto o OA 1.

Na componente de seminário, os estudantes aplicam as competências metodológicas adquiridas em desenho experimental, usando testes de habilidade espacial, aprendem competências de leitura crítica e na avaliação de literatura relacionada, e competências sociais de apresentação oral, discussões de group, comunicação, cobrindo portanto OA2 a OA4

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

In the theoretical part, students acquire expertise in Concepts of human cognition and organization of spatial information, thus addressing LO 1. In the seminar part, students apply and acquire methodological competences in design of experiments, using spatial ability tests, and learning competences in critical reading and assessing of research publications, and social competences in oral presentations, group discussions, communication skills, thus addressing LO 2 to 4.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

NA

Anexo II - Projecto

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Projecto

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Study project

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ADGI

9.4.1.3. Duração:

1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

150 h

9.4.1.5. Horas de contacto:

30 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

Este curso é optativo. Os estudantes têm de escolher três cursos da seguinte lista:

- *Serviços Baseados na Localização*
- *Cognição Espacial*
- *Projecto de Estudo*
- *Programação em Informação Geográfica*
- *Sistemas de Referência para Informação Geográfica*
- *Tecnologias Geoespaciais Aplicadas*
- *Cartografia Digital Avançada*
- *De acordo com futuros campos de investigação, esta lista pode ser modificada.*

9.4.1.7. Observations:

This course is optional. Students choose 3 courses out of the following 5 CP courses:

- *Location-based services*
- *Spatial cognition*
- *Study project*
- *Programming in GI*
- *Geographic Reference Systems*
- *Applied geospatial technologies*
- *Advanced digital cartography*
- *According to upcoming research fields, courses might be added or replaced.*

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

Christian Kray, 4h/week

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

Edzer Pebesma, 4h/week

Judith Anne Verstegen, 4h/week

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

- OA1. Compreender e analisar um problema/tarefa geoinformática complexa*
- OA2. Formular objectivos e a estratégia de um projecto*
- OA3. Independência na organização do trabalho de um projecto*
- OA4. Aplicar as competências e conhecimento em geoinformática para abordar um tarefa ou um problema de investigação*
- OA5. Reportar os resultados obtidos por escrito e oralmente*
- OA6. Capacidade de reflectir de forma crítica sobre os resultados do projectos e a sua contribuição*
- OA7. Aplicar técnicas de gestão de projectos de forma prática*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- LO 1: Understand and analyze a complex geoinformatics task/problem*
- LO 2: Formulate project goals and a project strategy*
- LO 3: Independently organize project work*
- LO 4: Apply geoinformatics skills and knowledge to address a given task/research problem*
- LO 5: Report research outcomes in written and verbal forms*
- LO 6: Critically reflect on overall project results and on own contribution*
- LO 7: Apply project management techniques practically*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Unidades de Aprendizagem:

- UA1. Introdução ao tópico do projecto*
- UA2. Identificação de um problema de investigação e objectivos*
- UA3. Organização de equipas, preparação da abordagem de investigação, plano de trabalho e calendário*
- UA4. Implementação da abordagem*
- UA5. Relatório intermediário do progresso do projecto*
- UA6. Apresentação final do projecto/relatório dos resultados do projecto*

9.4.5. Syllabus:

Learning units:

- LU 1: Introduction to the project topic*
- LU 2: Identifying the research problem and project goals*
- LU 3: Organization of project teams, preparation of research approach, work plan and schedule*
- LU 4: Implementation of the approach*
- LU 5: Intermediate reports on project progress*
- LU 6: Final presentation/report of project results*

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

As Unidades de Aprendizagem (UA) abordam os Objectivos de Aprendizagem (OA) da seguinte forma:

- OA 1 e OA 2 são abordados na UA 1 e UA 2*
- OA 3, OA 4 e OA7 são abordados na UA 3 e UA 4*
- OA 5 e OA 7 são abordados na UA 5 e UA 6*

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

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

- LO 1 to 2 are addressed in LU 1 to 2*
- LO 3 to 4 and LO7 are addressed in LU 3 to 4*
- LO 5 to 7 are addressed in LU 5 to 6*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular de Projecto de Estudo é a mais aplicada/prática do programa de estudos.

Em equipas, os estudantes desenham pequenos projectos de investigação que incluem os passos típicos de projectos no mundo real: problema e necessidades de análise; métodos e abordagem de investigação; implementação; apresentação dos resultados, e aplicação de métodos de gestão do projecto para a organização da equipa de trabalho e na elaboração do plano de trabalhos. As horas da unidade curricular servem para apoiar os estudantes e monitorizar e controlar o seu progresso dos projectos.

Avaliação: relatório técnico e implementação do projecto, including apresentação oral.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The study project is the most applied/practical course of the study program. In teams, students convey small research projects, which include the typical steps of a real-world research project: problem/needs analysis, research approach/methods, implementation, presentation of results, and apply project management methods such as organization of the project team and elaborating a work plan. The course hours support the student teams and monitor and control the

progress of the student projects.

Evaluation: Technical report on implementation of project including oral presentation

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

Começando com o planeamento de pequenos projectos de investigação, os alunos aprofundam o seu conhecimento nas áreas da geoinformática e geociência, abordado portanto os OA1 e OA2.

Os estudantes organizam-se a eles próprios e o seu trabalho em equipas, adquirindo competências substanciais na gestão de projectos, auto-organização, gestão de tempo, trabalho de equipa, e competências de comunicação, abordando portanto a OA 3 e OA 7. Os estudantes aplicam os seus conhecimentos em Informação Geográfica para realizar pequenos projectos de investigação, abordado OA 4. As apresentações durante a unidade curricular e o relatório técnico final incluindo a apresentação oral transmitem o competências adquiridas em pensamento crítico, habilidade para independentemente identificar problema de investigação e abordagem, a reflectir nos seus resultados de investigação, e a apresentarem oralmente e de forma escrita, abordando OA5 e OA6.

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

Starting with the planning of the small research projects, students deepen their knowledge in a current geoinformatic/geoscientific research field, thus addressing LO 1 to 2. Students organize themselves and their work in teams and acquire substantial competences in project management, self-organization, time management, teamwork, and communication skills, thus addressing LO 3 and 7. Students apply their GI skills and perform small research projects, addressing LO 4. Presentations during the courses and the final technical report including oral presentation convey learning competences in critical thinking, ability to independently identify research problems and approaches, to reflect their own research results, and to present them orally and in written form, thus addressing LO 5 to 6.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

NA

Anexo II - Programação em Informação Geográfica

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Programação em Informação Geográfica

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Programming in Geographic Information

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ADGI

9.4.1.3. Duração:

1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

150 h

9.4.1.5. Horas de contacto:

60 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

Este curso é optativo. Os estudantes têm de escolher três cursos da seguinte lista:

- Serviços Baseados na Localização*
- Cognição Espacial*
- Projecto de Estudo*
- Programação em Informação Geográfica*
- Sistemas de Referência para Informação Geográfica*
- Tecnologias Geoespaciais Aplicadas*
- Cartografia Digital Avançada*
- De acordo com futuros campos de investigação, esta lista pode ser modificada.*

9.4.1.7. Observations:

This course is optional. Students choose 3 courses out of the following 5 CP courses:

- *Location-based services*
- *Spatial cognition*
- *Study project*
- *Programming in GI*
- *Geographic Reference Systems*
- *Applied geospatial technologies*
- *Advanced digital cartography*
- *According to upcoming research fields, courses might be added or replaced.*

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

Judith Anne Verstegen, 4h/week

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):

- OA1. Ler e escrever dados vectoriais*
- OA2. Realizar filtragem por atributos e por espaciais em camadas de vectores*
- OA3. Aceder a atributos e características numa camada de um vector*
- OA4. Adicionar ou remover características numa camada de um vector*
- OA5. Adicionar ou remover atributos numa camada de um vector*
- OA6. Analisar relações entre vectores e atributos*
- OA7. Ler e escrever dados raster/bitmap*
- OA8. Aceder e modificar os metadados de um raster*
- OA9. Criar plugins QGIS*
- OA10. Criar ferramentas ArcGIS script*
- OA11. Criar mapas e gráficos de dados raster e vectoriais*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- LO 1: Read and write vector data*
- LO 2: Perform attribute filters and spatial filters on vector layers*
- LO 3: Access features and their attributes in a vector layer*
- LO 4: Add and remove features in a vector layer*
- LO 5: Add and remove fields in a vector layer attribute table*
- LO 6: Analyze relations between vector attributes*
- LO 7: Read and write raster data*
- LO 8: Access and change the metadata of a raster*
- LO 9: Create QGIS plugins*
- LO 10: Create ArcGIS script tools*
- LO 11: Plot maps and graphs of vector and raster data*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Unidades Curriculares:

- UA1. Introdução a diferentes bibliotecas Python para análise de dados espaciais*
- UA2. Processamento e edição de dados com diferentes formatos em Python*
- UA3. Análise de Dados Espaciais em Python*
- UA4. Visualização e processamento de resultados*
- UA5. Integração de Python com Sistemas de Informação Geográfica (SIG)*

9.4.5. Syllabus:

Learning units:

- LU 1: Introduction to different Python libraries for spatial data analysis*
- LU 2: Processing and editing input data of different formats in Python*
- LU 3: Spatial Data Analysis in Python*
- LU 4: Visualization and further processing of results*
- LU 5: Integrating Python with GIS*

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

As Unidades de Aprendizagem (UA) abordam os Objectivos de Aprendizagem (OA) da seguinte forma:

- OA 1 a 9 são abordados nas UA1 a UA3*
- OA 10 a 12 são abordados nas UA4 a 5*

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

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

LO 1 to 9 are addressed in LU 1 to 3

LO 10 to 12 are addressed in LU 4 to 5

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nesta unidade curricular os estudantes aprendem a automatizar os fluxos de trabalho em SIG usando python.

A unidade curricular abrange o processo completo: processamento dos dados iniciais, a análise SIG, e a apresentação dos resultados finais. Várias bibliotecas vão ser usadas, incluindo gdal, arcpy, qgis and matplotlib. A unidade curricular consiste maioritariamente de tarefas e trabalhos computacionais.

Avaliação: Relatório escrito sobre um trabalho final de programação.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In this course students learn how to automate workflows in GIS using python scripts. The course covers the complete workflow: the processing of inputs, the GIS analyses, and the presentation of output. Multiple libraries will be used, such as gdal, arcpy, qgis and matplotlib. The course consists mainly of computer practicals and assignments.

Evaluation: Written Report on final programming assignment

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

Os estudantes adquirem experiência em bibliotecas de Python para análise de dados espaciais, e competências metodológicas no pre-processamento, processamento, análise de dados espaciais e espaço-temporais, abordando assim os OA1 a 9. Os estudantes aplicam técnicas de visualização e integração de Python em Sistemas de Informação Geográfica, abordando assim os OA 10 a OA12.

Com o relatório escrito final, os estudantes refletem os resultados do projecto e aprofundam a experiência e competências adquiridas

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

Students acquire expertise in Python libraries for spatial data analysis, and methodological competences in pre-processing, processing, analysis of spatial and spatio-temporal data, thus addressing LO 1 to 9. Students practically apply visualization techniques and the integration of Python in GIS, thus addressing LO 10 to 12. By the final written report, students reflect their project outcomes and deepen the acquired expertise and competences.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

NA

Anexo II - Sistemas de Referência para Informação Geográfica.**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Sistemas de Referência para Informação Geográfica.

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Reference Systems for Geographic Information

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ADGI

9.4.1.3. Duração:

1 Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

150 h

9.4.1.5. Horas de contacto:

60 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

Este curso é optativo. Os estudantes têm de escolher três cursos da seguinte lista:

- *Serviços Baseados na Localização*
- *Cognição Espacial*
- *Projecto de Estudo*
- *Programação em Informação Geográfica*
- *Sistemas de Referência para Informação Geográfica*
- *Tecnologias Geoespaciais Aplicadas*
- *Cartografia Digital Avançada*
- *De acordo com futuros campos de investigação, esta lista pode ser modificada.*

9.4.1.7. Observations:

This course is optional. Students choose 3 courses out of the following 5 CP courses:

- *Location-based services*
- *Spatial cognition*
- *Study project*
- *Programming in GI*
- *Geographic Reference Systems*
- *Applied geospatial technologies*
- *Advanced digital cartography*
- *According to upcoming research fields, courses might be added or replaced.*

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

Edzer Pebesma, 4h/week

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):

- OA1. Compreender as fundações do sistemas de referência espaciais, tais como o Datum, projecções, transformações de coordenadas, sistemas temporais ou translações semânticas*
- OA2. Compreender e comparar elementos chave de diferentes sistemas de referência espacial e as suas representações subjacentes do mundo*
- OA3. Compreender e explicar a influência de referências espaciais nas medidas de dados espaciais*
- OA4. Aplicar técnicas matemáticas para realizar manualmente transformações de coordenadas*
- OA5. Desenhar e executar transformações Datum*
- OA6. Descrever as dimensões espaciais, temporais e os atributos do sistema de coordenadas de diferentes conjuntos de dados espaciais*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- LO 1: Understand the foundations of referencing spatial information, such as geodetic datums, map projections, coordinate transformations, temporal systems or semantic translations*
- LO 2: Understand and compare key elements of different spatial reference systems and the underlying representations of the world*
- LO 3: Understand and explain the influence of spatial referencing on measurements in spatial data*
- LO 4: Apply mathematical techniques for conducting manual coordinate transformations*
- LO 5: Design and execute datum transformations*
- LO 6: Describe spatial, temporal and attribute reference systems of different spatial data sets*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Unidades de Aprendizagem:

- UA1. Semântica matemática e física fundacional para sistemas de referência espaciais e informação espácio-temporal*
- UA2. Teoria e prática de sistemas de referência espaciais, conversões de coordenadas e transformações*
- UA3. Introdução a sistemas de referência temporais*
- UA4. Introdução temática e semântica a sistemas de referência*

9.4.5. Syllabus:

Learning units:

- LU 1: Mathematical, physical and semantic foundations for referencing spatial and spatiotemporal information*
- LU 2: Theory and practice of spatial reference systems, coordinate conversions and coordinate transformations*
- LU 3: Introduction to temporal reference systems*
- LU 4: Introduction to thematic and semantic reference systems*

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

As Unidades de Aprendizagem (UA) abordam os Objectivos de Aprendizagem (OA) da seguinte forma:

OA 1 a 2 são abordados na UA 1

OA 3 a 6 são abordados na UA 2 a 4

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

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

LO 1 to 2 are addressed in LU 1

LO 3 to 6 are addressed in LU 2 to 4

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas consistem em discussões de capítulos do manual e de artigos científicos, suplementado por uma introdução e apresentações complementares. Os participantes preparam a aula teórica de cada semana estudando e lendo os materiais em detalhe de forma a colocarem questões para discussão durante a aula.

Os laboratórios acontecem durante duas semanas cada, e são resolvidos independentemente online, em cada semana os alunos encontram ajuda nos laboratórios de computadores. As linguagens de programação e ferramentas a ser usadas são propostas quando os laboratórios entregues, mas os estudantes são livres de escolher a linguagem e ferramentas da sua preferência. Os resultados de cada laboratório têm de ser partilhados com o professor.

Avaliação: Exame Escrito

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures consist of discussions of text book chapters and research articles, supplemented by introductory and complementary presentations. Participants prepare each week's lecture by studying the reading materials in depth and posing questions for discussion in class.

Labs run for two weeks each and are solved independently online, with weekly assistance in the computer labs.

Programming languages and tools to use are proposed when the labs are handed out, but students are free to choose their own. The students' results for each lab have to be provided to the teacher

Evaluation: Written exam

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

As aulas teóricas providenciam os estudantes as competências e compreensão sobre sistemas de referência espaciais, temporais e semânticos em SIG, abordando assim OA1 e 2.

Nos laboratórios, os estudantes adquirem competências metodológicas no uso de R e a compreender como função sistemas de referência em SIG, desenvolvendo competências em auto-aprendizagem, exercícios de grupo e discussões de grupo, abordando assim OA3 a OA6.

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

The lecture part of the course provides students with expertise in understanding of spatial, temporal, and semantic reference systems in GIS, thus addressing LO 1 to 2. In the practical lab, students acquire methodological competences in the usage of R and in understanding how reference systems work in GIS and learning competences in self-studying, group exercises, and group discussions, thus addressing LO 3 to 6.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

NA

Anexo II - From data to knowledge**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

From data to knowledge

9.4.1.1. Title of curricular unit:

From data to knowledge

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

APGI

9.4.1.3. Duração:

1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

150 h

9.4.1.5. Horas de contacto:

60 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

NA

9.4.1.7. Observations:

NA

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

Erasmus Mundus scholar to be assigned, 4h/week

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):

OA1. Compreensão crítica dos problemas existentes nos domínios geoespaciais e relacionados

OA2. Capacidade de desenhar ferramentas para abordar problemas discutidos em OA1.

OA3. Conhecimento dos planos necessários para planificar, organizar, executar, e finalizar um projecto utilizando tecnologias geoespaciais

OA4. Capacidade para implementar com sucesso um projecto com tecnologias geoespaciais que aborde uma questão de investigação particular

OA5. Competências para disseminar os resultados da investigação, tanto de forma escrita e oral de forma profissional.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

LO1: Critical understanding of problems that exist in the geospatial and related domains

LO2: Capability to design tools to address the above mentioned problems

LO3: Know-how of the necessary steps of planning, organizing, executing, and finalizing a project utilizing geospatial technologies

LO4: Capability to successfully implementing project with geospatial technologies to address particular research questions

LO5: Skills to disseminate research results in both written and oral formats professionally

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Unidades de Aprendizagem:

UA1. Introdução: teoria relacionada, tecnologias, e informação

UA2. Identificação de problemas espaciais

UA3. Implementação - o instrutor terá um papel de assistir os alunos, demonstrado o software e as tecnologias necessárias, bem como a procurar soluções para os problemas particulares do grupo

UA4. Demonstração do projecto pelos estudantes

9.4.5. Syllabus:

Learning units:

LU1: Introduction: related theories, technologies, and information

LU2: Spatial problem identification

LU3: Implementation period - the instructor will be in the role of assisting students by demonstrating necessary software and technologies, as well as seeking solutions to particular group's problems

LU4: Student's demonstration of their project

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

As Unidades de Aprendizagem (UA) abordam os Objectivos de Aprendizagem (OA) da seguinte forma:

OA 1 são abordados na UA 1

OA 2 a 4 são abordados na UA 2 a 3

OA 5 são abordados na UA 4

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

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

LO 1 is addressed in LU 1

LO 2 to 4 are addressed in LU 2 to 3

LO 5 is addressed in LU 4

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os estudantes trabalham em grupos e começam o desenho de uma caso de uso para o mundo real.

Dependendo das necessidades de análise, eles desenvolvem e implementam aplicações web para colmatar essas necessidades.

Avaliação: Projecto de grupo com apresentação oral e relatório escrito

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Students work in groups and start with the design of a real-world use case. Based on a needs analysis, they design and implement web applications addressing these needs.

Evaluation: Group project (oral presentation and written report)

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

Os estudantes aplicam e adquirem competências metodológicas fundamentais na recolha de dados, recuperação de informação, geração de conhecimento através de tecnologias geoespaciais, aplicam o método científico a problemas reais, usam casos de estudo como método científico, abordando assim OA1 a OA4.

O projecto grupo final treina os estudantes a apresentarem os resultados de investigação de forma oral e de forma escrita, abordando assim OA5.

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

Students apply and acquire methodological competencies in data collection, information retrieval, knowledge generation through geospatial technologies, applying scientific methods on real-world problems, using case studies as a scientific method, thus addressing LO 1 to 4. The final Group project trains to present research results orally and in written form, thus addressing LO 5.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

NA

Anexo II - Tecnologias Geoespaciais Aplicadas

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Tecnologias Geoespaciais Aplicadas

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Applied geospatial technologies

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

APGI

9.4.1.3. Duração:

1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

150 h

9.4.1.5. Horas de contacto:

60 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

Este curso é optativo. Os estudantes têm de escolher três cursos da seguinte lista:

- Serviços Baseados na Localização*
- Cognição Espacial*

- *Projecto de Estudo*
- *Programação em Informação Geográfica*
- *Sistemas de Referência para Informação Geográfica*
- *Tecnologias Geoespaciais Aplicadas*
- *Cartografia Digital Avançada*
- *De acordo com futuros campos de investigação, esta lista pode ser modificada.*

9.4.1.7. Observations:

This course is optional. Students choose 3 courses out of the following 5 CP courses:

- *Location-based services*
- *Spatial cognition*
- *Study project*
- *Programming in GI*
- *Geographic Reference Systems*
- *Applied geospatial technologies*
- *Advanced digital cartography*
- *According to upcoming research fields, courses might be added or replaced.*

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

Jan Rudolf Karl Lehmann, 4h/week

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):

- OA1. Capacidade de entender os problemas espaciais de uma área de aplicação da Informação Geográfica (monitorização ecológica ou de Biótopo);*
- OA2. Conhecimento em tecnologias UAV;*
- OA3. Capacidade de aplicar tecnologias geoespaciais a problemas específicos do mundo real*
- OA4. Aquisição de competências de gestão de projecto através do trabalho em e entre equipas*
- OA5. Conhecimento para desenvolver WebGIS para a apresentação recolha de dados*
- OA6. Conhecimento em técnicas de visualização*
- OA7. Capacidade de apresentar resultados de projecto*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- LO1: Being able to understand the spatial problems of a GI application area (ecology/biotope monitoring)*
- LO2: Know-how in UAV technology*
- LO3: Capability to apply geospatial technologies on a specific real-world problem*
- LO4: Acquire project management skills by working within and across project teams*
- LO5: Know-how to develop a WebGIS for presenting collected data*
- LO6: Know-how in visualization techniques*
- LO7: Capability to present project results*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Unidades de Aprendizagem:

- UA1. Introdução a tecnologias UAV (veículos aéreos não tripulados)*
- UA2. Definição do projecto e organização das equipas de trabalho*
- UA3. Fase conceptual do uso da plataforma para monitorizar o processo de conservação de um Biótopo*
- UA4. Implementação e preparação de vôos UAV*
- UA5. Vôos UAV*
- UA6. Análise de dados e processamento para demonstração em WebGIS*
- UA7. Apresentação pública dos resultados do projecto*

9.4.5. Syllabus:

Learning units:

- LU1: Introduction to UAV (unmanned aerial vehicles) technology*
- LU2: Definition of the project and organization of the project teams*
- LU3: Conceptual phase to use such a platform to monitor the conservation process of a biotope (project teams and overall project)*
- LU4: Implementation and preparation of UAV flights*
- LU5: UAV flights*
- LU6: Data analysis and processing for being displayed in a WebGIS*
- LU7: Public presentation of project results*

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

As Unidades de Aprendizagem (UA) abordam os Objectivos de Aprendizagem (OA) da seguinte forma:

OA 1 à 4 são abordadas na UA 1 à 5

OA 5 à 6 são abordadas na UA 6

OA 7 é abordado em UA 7

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

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

LO 1 to 4 are addressed in LU 1 to 5

LO 5 to 6 are addressed in LU 6

LO 7 is addressed in LU 7

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os estudantes trabalham num projecto prático real (conservação de um Biótopo) e organizam-se eles mesmos em grupos de trabalho. Com base nos dados acumulados com UAV, os estudantes trabalham para analisar, processar, e mostrar os resultados em WebGIS.

A apresentação do trabalho final de grupo são públicas, para que os estudantes possam ter feedback de especialistas externos.

Avaliação: Projecto de grupo com apresentação oral e relatório escrito.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Students work in a real-world project (biotope conservation) and organize themselves in working groups. Based on the acquired data with an UAV, students work on analysing, processing, and displaying their results in a WebGIS. The presentation of the final group projects are public, so students get a feedback from external experts.

Evaluation: Group project (oral presentation and written report)

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

A unidade curricular insere-se no contexto de um projecto do mundo real (conservação de um Biótopo) e o uso de UAVs providenciam a experiência em tecnologias UAV, sensores, imagens aéreas, WebGIS, monitorização de Biótopos, abordando assim OA1 a 3. A cooperação dentro e entre os grupos transmite competências de comunicação e gestão de projecto (OA4).

A análise, processamento, e demonstração dos resultados em WebGIS garante a aprendizagem das competências metodológicas em visualização e WebGIS (OA5 e OA6).

O projecto final de grupo garante a aquisição de competências de apresentação (orais e escritas), abordando assim OA7.

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

The course context of a real-world project (biotope conservation) and the usage of UAVs provides the students in expertise in UAV technology, sensors, aerial photos, WebGIS, biotope monitoring, thus addressing LO 1 to 3. The cooperation within and across project teams conveys communication and project management skills (LO 4). Analysing, processing, and displaying their results in a WebGIS assure learning and methodological competences in visualization and WebGIS (LO 5 to 6). The final group projects assure the acquisition of presentation skills (orally, written), thus addressing LO 7.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

NA

Anexo II - Cartografia Digital Avançada**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Cartografia Digital Avançada

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Advanced digital cartography

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

APGI

9.4.1.3. Duração:

1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

150 h

9.4.1.5. Horas de contacto:

60 h

9.4.1.6. ECTS:

5

9.4.1.7. Observações:

Este curso é optativo. Os estudantes têm de escolher três cursos da seguinte lista:

- *Serviços Baseados na Localização*
- *Cognição Espacial*
- *Projecto de Estudo*
- *Programação em Informação Geográfica*
- *Sistemas de Referência para Informação Geográfica*
- *Tecnologias Geoespaciais Aplicadas*
- *Cartografia Digital Avançada*
- *De acordo com futuros campos de investigação, esta lista pode ser modificada.*

9.4.1.7. Observations:

This course is optional. Students choose 3 courses out of the following 5 CP courses:

- *Location-based services*
- *Spatial cognition*
- *Study project*
- *Programming in GI*
- *Geographic Reference Systems*
- *Applied geospatial technologies*
- *Advanced digital cartography*
- *According to upcoming research fields, courses might be added or replaced.*

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

Angela Schwering, 4h/week

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):

- OA1: Compreensão de mapas temáticos como produções de informação geoespacial;*
OA2: Saber como usar as funcionalidades padrão de mapeamento em Sistemas de Informação Geográfica (SIG) de forma adequada e produtiva;
OA3: Desenvolver intuição para a estética e usabilidade de mapas;
OA4: Capacidade de aplicar as teorias de cartografia temática;
OA5: Entender como desenhar os elementos suplementares de um mapa: título, legenda, grelha, impressum, fontes de informação e direitos
OA6: Capacidade de levar a cabo o desenho de um mapa deste o estágio de planeamento, aquisição de dados, análise e apresentação
OA7: Capacidade de criticar desenhos de mapas e de os melhorar

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- LO1: Understanding of thematic maps as geospatial information products*
LO2: Know-how to use standard GIS mapping functionality adequately and productively
LO3: Developed sense of map usability and aesthetics
LO4: Capability to apply the theories of thematic mapping
LO5: Know-how to design the supplementary map elements: title, legend, grid, impressum, data sources and rights
LO6: Capability to carry out a map design from the stage of planning through data acquisition and analysis to presentation
LO7: Capability to criticize map designs and improve them.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Unidades de Aprendizagem:

- UA1: Introdução*
UA2: Bases Teóricas, dados abertos, fontes de dados comerciais, construção e produção de mapas 2D e 3D
UA3: Desenho de tarefas e atribuição de projectos de cartografia individuais aos estudantes

UA4: Discussão dos resultados Intermédios

UA5: Apresentações dos mapas pelos estudantes no âmbito do projecto

9.4.5. Syllabus:

Learning units:

LU1: Introduction

LU2: Theoretical background, open data, commercial data sources, map making and production in 2D and 3D

LU3: Design tasks and assignment of individual mapping projects to the students

LU4: Discussion of intermediate results

LU5: Students' presentations of map projects

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

As Unidades de Aprendizagem (UA) abordam os Objectivos de Aprendizagem (OA) da seguinte forma:

OA 1 a 5 são abordados nas UA 1 to 2

OA 6 a 7 são abordados nas UA 3 to 5

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

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

LO 1 to 5 are addressed in LU 1 to 2

LO 6 to 7 are addressed in LU 3 to 5

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas transmitem conhecimento em cartografia digital avançada tais como 2D/3D, dados abertos, fontes de dados.

Na componente prática os estudantes são guiados para trabalhar no seu projecto individual de cartografia, de forma a poderem aplicar o conhecimento teórico.

Avaliação: Projecto de Cartografia

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lecture-style part of the course conveys knowledge in advanced digital cartography such as 2D/3D, open data, data sources. In the practical part, students are guided to work on their individual mapping projects in order to apply the theoretical knowledge.

Evaluation: Mapping project

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

As aulas teóricas da unidade curricular transmitem as bases teóricas, abordando assim as OA1 a 5.

Através da aplicação deste conhecimento, estudantes podem reforçar as suas competências em OA1 a OA5 e a treinar para produzir e avaliar mapas, abordando assim OA6. OA7

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

The lecture part of the course conveys the theoretical basis addressing LO 1 to 5. By applying this knowledge, students deepen their skills regarding LO 1 to 5 and train to produce and to evaluate maps, thus addressing LO 6 to 7.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

NA

Anexo II - Gestão de Projectos / Conferência Geomundus

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão de Projectos / Conferência Geomundus

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Project Management / Geomundus Conference

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TRAN

9.4.1.3. Duração:

1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:*90 h***9.4.1.5. Horas de contacto:***30 h***9.4.1.6. ECTS:***3***9.4.1.7. Observações:***NA***9.4.1.7. Observations:***NA***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Christoph Brox, 2h/week***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):***OA1. Adquirir e treinar competências em gestão de projectos**OA2. Adquirir e treinar competências organizacionais**OA3. Trabalhar em equipas pequenas para coordenar a cooperação entre várias equipas num projecto comum**OA4. Organizar e conduzir um evento científico**OA5. Condução de um evento científico**OA6. Treinar as actividades de networking***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***LO1: to acquire and train project management skills**LO2: to acquire and train organizational skills**LO3: to work within a small team and to coordinate cooperation of several teams in a joint project**LO4: to organize a scientific event**LO5: to conduct a scientific event**LO6: to train networking activities.***9.4.5. Conteúdos programáticos:***Unidades de Aprendizagem:**UA1. Introdução**UA2. Criação de equipas de projecto, estruturas de comunicação, e um plano de trabalho preliminar**UA3. Encontros semanais, apresentação e discussão de resultados intermédios das equipas do projecto: Coordenação, orçamento, aquisição de financiamento e apoios, organização local, programa da conferência, web e promoção**UA4. Finalizar os resultados intermédios**UA5. Relatório sobre os resultados intermédios**UA6. Continuação da preparação e organização da conferência, dentro e entre equipas de projecto**UA7. Condução da conferência - Conferência anual GeoMundus, ver <http://geomundus.org>***9.4.5. Syllabus:***Learning units:**LU1: Introduction**LU2: Setting up project teams, communication structures, and preliminary workplan**LU3: Weekly meetings, presenting and discussing intermediate results of the project teams: Coordination, project budget, acquisition of funding and sponsoring, local organization, conference program, Web and promotion**LU4: Wrap-up of intermediate results**LU5: Report of intermediate results**LU6: Ongoing preparation and organization of the conference within and across the project teams**LU7: Conduction of the conference – yearly conference GeoMundus, see <http://geomundus.org>.***9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

*As Unidades de Aprendizagem (UA) abordam os Objectivos de Aprendizagem (OA) da seguinte forma:
OA 1 a 4 são abordadas em UA 1 a 6
OA 5 a 6 são abordadas em UA 7*

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

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

Course Project management/GeoMundus conference:

LO 1 to 4 are addressed in LU 1 to 6

LO 5 to 6 are addressed in LU 7

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas sessões de seminário, as equipas apresentam o seu progresso, problemas e planos para serem discutidos e se tomarem decisões.

Avaliação: Relatório do projecto final, compliada por todos as equipas.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the seminar sessions, the teams present their progress, problems and plans are discussed and decisions made.

Evaluation: Final project report, compiled by all teams (grade passed/not passed)

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

A abordagem geral é a de aplicar competências de gestão de projectos ao mundo real.

Os estudantes trabalham entre e dentro de equipas de trabalho transmitindo competências em gestão de projectos, planeamento de projectos, orçamentar, controlar, organizar um evento científico, auto-aprendizagem, aprendizagem em grupo, resolução de problemas, e trabalho de equipa, abordando por isso OA1 a 4.

A condução da conferência é bastante motivadora para os estudantes, uma prova real das suas competências de gestão de projectos, e uma oportunidade de iniciar a criação de redes de contactos profissionais, abordando assim OA5 e OA6. O projecto final permite aos estudantes reflectir o seu trabalho e lições que aprenderam

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

The overall approach is to apply project management skills in the real world. Students working within and across project teams conveys competences in project management, project planning, controlling, budgeting, organization of a scientific event, self-learning, group learning, problem solving, and teamwork, thus addressing LO 1 to 4. The conduction of the conference is very motivating for the students, a real-world proof of their project management skills, and an opportunity to start creating their professional networks, thus addressing LO 5 – 6. The final project report allows students to reflect their work and the lessons learned.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Final report of the previous year's students

Anexo II - Métodos de Investigação em Ciências da Informação Geográfica

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Métodos de Investigação em Ciências da Informação Geográfica

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Research methods in Geographic Information Science

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TRAN

9.4.1.3. Duração:

1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

90 hours

9.4.1.5. Horas de contacto:

30 hours

9.4.1.6. ECTS:

3

9.4.1.7. Observações:

NA

9.4.1.7. Observations:

NA

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*Max Pfeiffer, 2h/week***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):

- OA1. Adquirir conhecimento sobre o método científico em investigação;*
- OA2. Adquirir conhecimento e treino prático de escrita científica;*
- OA3. Adquirir conhecimento e treino prático de leitura científica;*
- OA4. Adquirir conhecimento e treino prático de revisão de literatura;*
- OA5. Adquirir conhecimento e treino prático em lidar com referências, citações, e plágio;*
- OA6. Adquirir conhecimento e treino prático de escrita científica (comentários);*
- OA7. Adquirir conhecimento e treino prático de apresentações;*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- LO1: to acquire knowledge about scientific methods in research*
- LO2: to acquire know-how and practically train scientific writing*
- LO3: to acquire know-how and practically train scientific reading*
- LO4: to acquire know-how and practically train literature search*
- LO5: to acquire know-how and practically train dealing with referencing, citing, and plagiarism*
- LO6: to acquire know-how and practically train writing scientific comments*
- LO7: to acquire know-how and practically train presentations.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:*Unidades de Aprendizagem:*

- UA1. Métodos de abordagem à investigação*
- UA2. Escrita Científica*
- UA3. Leitura Científica*
- UA4. Revisão de literatura*
- UA5. Referências, citações, e plágio*
- UA6. Escrita Científica (Comentários)*
- UA7. Apresentações*

9.4.5. Syllabus:*Learning units:*

- LU1: Methodological approaches in research*
- LU2: Scientific writing*
- LU3: Scientific reading*
- LU4: Literature search*
- LU5: Referencing, citing, plagiarism*
- LU6: Writing scientific comments*
- LU7: Presentations.*

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular*As Unidades de Aprendizagem (UA) abordam os Objectivos de Aprendizagem (OA) da seguinte forma:*

- OA 1 são abordados na UA 1*
- OA 2 são abordados na UA 2*
- OA 3 são abordados na UA 3*
- OA 4 são abordados na UA 4*
- OA 5 são abordados na UA 5*
- OA 6 são abordados na UA 6*
- OA 7 são abordados na UA 7*

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

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

Course Research methods in GI Science

LO 1 is addressed in LU 1

LO 2 is addressed in LU 2

LO 3 is addressed in LU 3

LO 4 is addressed in LU 4

LO 5 is addressed in LU 5

LO 6 is addressed in LU 6

LO 7 is addressed in LU 7

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular combina aula teóricas e sessões de seminário.

As aulas teóricas incluem a apresentação sobre escrita/leitura científica, citações/plágio.

As sessões de seminários são voltadas para apresentação individual das propostas de tese dos estudantes, seguidas de discussão.

Prepara para as propostas de tese são levadas a cabo fora da sala de aula.

Avaliação:

Proposta de tese (100%)

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course Research methods in GI Science is based on theoretical lectures and seminar sessions. The theoretical lectures include presentation on scientific writing/reading, citing/plagiarism. The seminar sessions are geared towards the presentation of individual thesis proposals by students followed by discussion. Preparation for the thesis proposals is carried out outside the classroom.

Evaluation:

Thesis proposal (100%)

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

As aulas teóricas transmitem conhecimento em ferramentas de investigação e competências metodológicas de escrita, apresentação, métodos de investigação, publicação, abordando assim OA1 a OA7.

Para as sessões de seminário, os estudantes preparam e apresentam as suas propostas de tese, adquirindo competências de aprendizagem (auto-aprendizagem, aprendizagem de group, resolução de problemas) e competências sociais em termos de comunicação e discussão dos seus próprios resultados. Estudantes aplicam conhecimento teórico numa tarefa prática, que pode ser muito útil para a sua preparação do terceiro trimestre, ou seja a Tese de Mestrado.

Esta abordagem prática aprofunda o efeito das OA1 a OA 7.

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

The theoretical lectures convey expertise in research tools and methodological competences in writing, presenting, research methods, publishing, thus addressing the LO 1 to 7. For the seminar sessions, students prepare and present their thesis proposals, acquiring learning competences (self-learning, group learning, problem solving) and social competences in terms of communication and discussion of own research results. Students apply the theoretic know-how in a practical task, which is very useful for them for preparing the third semester = Master thesis. This practical approach is deepening the effect of the LO 1 to 7.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

NA

Anexo II - Serviços de Dados Espaciais**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Serviços de Dados Espaciais

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Spatial Data Services

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

DTAN

9.4.1.3. Duração:

1 Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:*20 hours***9.4.1.5. Horas de contacto:***20 hours***9.4.1.6. ECTS:***2***9.4.1.7. Observações:***N.A.***9.4.1.7. Observations:***N.A.***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Carlos Granell 2h/week***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):***OA1. Capacidade de seleccionar o tipo de serviço certo para partilhar dados geoespaciais;**OA2. Compreender as limitações do servidor quando serve dados geoespaciais;**OA3. Saber como otimizar serviços geoespaciais para melhor performance do servidor, dependendo do uso do lado do cliente**OA4. Saber como exemplificar e visualizar dados geoespaciais usando serviços geoespaciais**OA5. Capacidade de manipular e visualizar dados de fontes em tempo real***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***LO1: Be able to select the right service type to share geospatial data**LO2: To understand server limitations when serving geospatial data**LO3: To know how to optimize geospatial service for better server performance, depending on client-side use**LO4: To know how to exemplify and visualize geospatial data using geospatial services**LO5: To be able to handle and visualize live data feeds***9.4.5. Conteúdos programáticos:***Esta Unidade Curricular está organizada em 5 Unidades de Aprendizagem (UA):**UA1. Servidores SIG**UA2. Tipos de Serviços Web SIG**UA3. Serviços em Cache versus Dinâmicos**UA4. Serviços Geoespaciais Consumíveis**UA5. Dashboards e dados ao vivo***9.4.5. Syllabus:***The curricular unit is organized in 5 Learning Units (LU):**LU1. GIS Servers - evolution of server-based GIS, sharing geographic information, connecting to a GIS server, (Author – Share – Use) GIS services, managing GIS servers for performance and scalability**LU2. GIS Web Services Types - GIS services, map service, geoprocessing service, image service, standards (e.g., OGC)**LU3. Dynamic vs Cached Services - map caching benefits, cached services Vs dynamic services, authoring and caching map services, tiling schemas**LU4. Consuming Geospatial Services - Web and mobile data collection, online WebGIS Platforms, Webmaps, Web mapping application templates, configuring a Web editing application for field data collection**LU5. Dashboards and live data – live feeds, GeoRSS, dashboards, connecting graphs and charts to feature services***9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular***As Unidades de Aprendizagem (UA) cobrem os Objectivos de Aprendizagem (OA) da seguinte forma:**- OA 1 é abordada em UA2**- OA 2 é abordada em UA1, UA3**- OA 3 é abordada em UA1, UA3*

- OA 4 é abordada em UA4
- OA 5 é abordada em UA5

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

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

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

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Este curso é ensinado combinado aulas teóricas com exercícios práticos e trabalhos de casa para avaliação.

Em cada aula teórica são ensinados conceitos teóricos e metodologias ilustrados com exemplos e casos de estudo, e seguidos de exercícios práticos realizados durante a aula. Os trabalhos de casa são entregues aos alunos para reforçar unidades de aprendizagem de cada aula. Um projecto final é realizado fora da sala de aula, cobrindo todo o conteúdo da disciplina.

A avaliação consiste em quatro trabalhos de casa e um relatório de projecto, cujo os pesos são os seguintes:

- Trabalho de Casa 1 (15%)
- Trabalho de Casa 2 (15%)
- Trabalho de Casa 3 (15%)
- Trabalho de Casa 4 (15%)
- Relatório de Projecto (40%)

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course is taught through mixing theoretical lectures with practical exercises and graded homeworks. Theoretical concepts and methodologies taught in each lecture are illustrated with practical examples and case studies, and followed with a practical exercise done during class. Then an homework is given to students to reinforce covered learning units in class. A final project is carried out outside the classroom, and covers all covered content.

Evaluation consists of 4 Homework reports and 1 project report, weighted as follows:

- Homework report 1 (15%)
- Homework report 2 (15%)
- Homework report 3 (15%)
- Homework report 4 (15%)
- Project report (40%)

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

A apresentação dos conceitos teóricos e metodologias, seguidos por discussão irão providenciar aos estudantes os conhecimentos, conceitos e capacidades enumeradas nos objectivos de aprendizagem (OA).

Todos os trabalhos de casa consistem na criação de um aplicação de cartografia web e respectivo relatório. Todos serão colocados à disposição dos estudantes, de forma a que possam explorar o trabalho dos outros colegas e providenciar feedback e uma aprendizagem com os pares. Os trabalhos de casa estão desenhados para cobrir todos os Objectivos de Aprendizagem, cobrindo as diferentes Unidades de Aprendizagem, da seguinte forma:

- Trabalho de Casa 1: Criação de um serviço básico de cartografia e sua partilha (UA1, UA2)
- Trabalho de casa 2: Serviço de Cartografia em Cache
- Trabalho de Casa 3: Criação de uma aplicação de cartografia web para recolher dados geoespaciais (UA4)
- Trabalho de Casa 4: Criação de uma dashboard para monitorizar em tempo real, e visualização de dados (UA5)
- Projecto Final: Criação de uma aplicação de cartografia web em pleno funcionamento, incluindo a criação/uso de serviços geoespaciais, recolhendo dados e visualizando-os (UA1, UA2, UA3, UA4, UA5).

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

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

All homeworks consist of creating a particular web mapping application and reporting on it. Both are made available for all students, so they can explore other student's work providing feedback and learning from each other. Homeworks are designed to cover all learning objectives, covered in various learning units, as follows:

Homework 1: creating basic map service and sharing it (LU1, LU2)

Homework 2: cached map service (LU3)

Homework 3: creating web mapping application to collect geospatial data. (LU4)

Homework 4: creating dashboard to monitor real time, visualization of data (LU5)

Final Project: creation of a full-fledged web mapping application, including creating/using geospatial services, collecting data and visualizing it. (LU1, LU2, LU3, LU4, LU5)

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Getting to Know Web GIS, 3rd edition. Pinda Fu, Esri Press 2018*

Web Resources:

- *ArcGIS Online help: <https://doc.arcgis.com/en/arcgis-online/index.html>*

- *Create Maps and Apps: <https://doc.arcgis.com/en/arcgis-online/create-maps/create-maps-and-apps.htm>*

- *Operation Dashboard Help: <https://doc.arcgis.com/en/operations-dashboard/help/what-is-a-dashboard.htm>*

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

Anexo II - Programação

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Programação

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Programming

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

INFO

9.4.1.3. Duração:

1 Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

100 hours

9.4.1.5. Horas de contacto:

40 hours

9.4.1.6. ECTS:

4

9.4.1.7. Observações:

NA

9.4.1.7. Observations:

NA

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

Sven Casteleyn 4h/semana

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):

OA1: Saber a sintaxe de uma linguagem de programação

OA2: Saber a declarar e usar variáveis

OA3: Saber a usar e a preparar variáveis primitivas

OA4: Saber a usar instruções condicionais

OA5: Saber a usar estruturas de controlo para realizar tarefas iterativas

OA6: Saber a definir e a usar funções

OA7: Saber a definir e a usar objectos e classes

OA8: Saber a manipular, aceder, navegar pelo Modelo de Objecto de Documentos

OA9: Saber a definir e manipular eventos

OA10: Saber a criar aplicações Web básicas

OA11: Saber a procurar e corrigir erros

OA12: Saber a usar e a incorporar bibliotecas geoespaciais e a usar Interface de Programação de Aplicações HTML

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

LO1: To know the syntax of a concrete programming language

LO2: To know how to declare and use variables

LO3: To know how to use and compose primitive data types
 LO4: To know how to use conditional statements
 LO5: To know how to use control structures to perform iterative tasks
 LO6: To know how to define and use functions
 LO7: To know how to define and use objects and classes
 LO8: To know how to handle, access, navigate through the Document Object Model
 LO9: To know how to define and handle events
 LO10: To know how to create a basic Web application
 LO11: To know how to debug
 LO12: To know how to use and embed third-party geospatial libraries and use HTML Application Programming Interfaces

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Esta unidade curricular está organizada em 13 Unidades de Aprendizagem (UA):

UA1: Introdução, Conceitos Básicos de Programação, Variáveis, Tipos de Dados Primitivos, Comunicação com o utilizador
 UA2: Números
 UA3: Texto
 UA4: Booleanos e Condições
 UA5: Listas/matrizes
 UA6: Iterações
 UA7: Funções
 UA8: Objectos e Classes
 UA9: HTML & CSS
 UA10: Modelo de Objecto de Documentos
 UA11: Manipulação de Eventos
 UA12: Identificação e Correção de Erros
 UA13: Bibliotecas Geoespaciais e Interface de Programação de Aplicações HTML

9.4.5. Syllabus:

The curricular unit is organized in 13 Learning Units (LU):

LU1. Introduction. Basic programming concepts. Variables. Primitive Data types. Communication with the user.
 LU2. Numbers
 LU3. String
 LU4. Booleans and conditions
 LU5. Arrays
 LU6. Iterations
 LU7. Functions
 LU8. Object Orientation & classes
 LU9. HTML & CSS
 LU10. Document Object Model
 LU11 Event Handling
 LU12. Debugging
 LU13. Geospatial Libraries and HTML Application Programming Interfaces

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

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

- OA 1 é abordado na UA1 – UA13
- OA 2 é abordado na UA1
- OA 3 é abordado na UA1, UA2, UA3, UA4, UA5, UA8
- OA 4 é abordado na UA4
- OA 5 é abordado na UA6
- OA 6 é abordado na UA7
- OA 7 é abordado na UA8
- OA 8 é abordado na UA10
- OA 9 é abordado na UA11
- OA 10 é abordado na UA9
- OA 11 é abordado na UA12
- OA12 é abordado na UA13

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

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

- LO 1 is addressed in LU1 – L13
- LO 2 is addressed in LU1
- LO 3 is addressed in LU1, LU2, LU3, LU4, LU5, LU8
- LO 4 is addressed in LU4
- LO 5 is addressed in LU6
- LO 6 is addressed in LU7

- LO 7 is addressed in LU8
- LO 8 is addressed in LU10
- LO 9 is addressed in LU11
- LO 10 is addressed in LU9
- LO 11 is addressed in LU12
- LO12 is addressed in LU13

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular é baseada em aulas teóricas e em sessões práticas. As aulas teóricas incluem a apresentação de conceitos, metodologias e discussão. As sessões práticas são direccionadas à realização de exercícios com a supervisão do professor, de conceitos ensinados durante as aulas teóricas, seguidas de uma discussão de modelos de solução. A preparação dos projectos é executada fora da sala de aula.

Avaliação:

- Projecto 1 (40%)
- Projecto 2 (60%)

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is based on theoretical lectures and practical sessions. The theoretical lectures include presentation of concepts and methodologies and discussion. The practical sessions are geared towards supervised exercising of concepts taught in the theoretical lectures, followed by discussion of model solutions. Preparation of projects is carried out outside the classroom.

Evaluation:

- project 1 (40%)
- project 2 (60%)

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

A apresentação de conceitos e metodologias, seguida de discussão vão providenciar aos alunos o conhecimento, capacidades, e habilidades enumeradas nos objectivos de aprendizagem (OA).

Cada projecto permitirá avaliar os objectivos de aprendizagem, tendo em consideração que:

- O primeiro projecto aborda as unidades de OA1 a OA7;
- O segundo projecto aborda as unidades de OA8 a OA13;

O segundo projecto tem maior peso (60%) na avaliação final já que anorda UA8 a UA13, mas também implica o conhecimento adquirido nas UA1 - UA7 (que resulta do primeiro projecto).

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

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

Each project allows evaluating the LO listed, considering that:

- The 1st project addresses the learning units LU1 to LU7
- The 2nd project addresses the learning units LU8 to LU13

The second project has more weight (60%), as it addresses knowledge of LU8 – LU13, but also implies knowledge acquired in LU1 – LU7 (which is addressed in the 1st project).

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

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

Anexo II - Sistemas de Informação Geográfica: do Desktop para a Web

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Sistemas de Informação Geográfica: do Desktop para a Web

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Geographic Information Systems: Desktop to Web

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

GTEC

9.4.1.3. Duração:

1 Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:*75 hours***9.4.1.5. Horas de contacto:***30 hours***9.4.1.6. ECTS:***3***9.4.1.7. Observações:***NA***9.4.1.7. Observations:***NA***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Michael Gould 3h/week***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):***OA1. Conhecer os princípios e conceitos básicos por detrás do software SIG**OA2. Saber como operar software moderno de SIG**OA3. Saber como aplicar ferramentas básicas de análise espacial e automatizar os fluxos de trabalho na análise SIG usando scripts.**OA4. Saber como partilhar e visualizar dados geográficos usando aplicações de mapeamento web***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***LO1: To know the basic principles and concepts behind GIS software**LO2: To know how to operate modern GIS software**LO3: To know how to apply basic spatial analysis tools and automate GIS analysis workflows using scripts**LO4: To know how to share and visualize geodata using web mapping applications***9.4.5. Conteúdos programáticos:***Esta Unidade Curricular está organizada em 6 Unidades de Aprendizagem (UA)**UA1. Natureza dos problemas geográficos e pensamento espacial;**UA2. História das definições de SIG;**UA3. Criação de dados geoespaciais;**UA4. Análise Espacial;**UA5. Usar scripts para processamento de dados SIG;**UA6. Criação de aplicações geoespaciais básicas usando plataformas cloud SIG.***9.4.5. Syllabus:***The curricular unit is organized in 6 Learning Units (LU):**LU1. Nature of geographic problems and spatial thinking**LU2. History and definitions of GIS**LU3. Creating geospatial data**LU4. Spatial analysis**LU5. GIS data processing using scripts**LU6. Creating basic geospatial apps using cloud GIS platforms***9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular***As Unidades de Aprendizagem (UA) cobrem os Objectivos de Aprendizagem (OA) da seguinte forma:**- OA 1 é abordada em UA1-UA2**- OA 2 é abordada em UA3-UA4**- OA 3 é abordada em UA4-UA5**- OA 4 é abordada em UA6***9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

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

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

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular é baseada em aulas teóricas, sessões práticas, num projecto e na apresentação de um caso de estudo.

As aulas teóricas incluem a apresentação de conceitos e metodologias, acompanhados de exemplos práticos e casos de estudo (retirados do manual e da experiência do professor) e discussão.

As sessões práticas são desenhadas para transmitir conhecimento do uso comercial do software SIG na resolução de problemas. O projecto cobre a criação de uma aplicação SIG de amostra. Preparação do projecto é realizado fora da sala de aula. A apresentação consiste num caso de estudo particular, cobrindo aspectos da unidade curricular que são investigados e preparados pelo estudante.

Avaliação:

- Exame Escrito (40%)
- Apresentação de Caso de Estudo (30%)
- Relatório de Projecto (30%)

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is based on theoretical lectures, practical sessions, a project and a case study presentation. The theoretical lectures include presentation of concepts and methodologies, along with practical examples and case studies, taken from the textbook and from lecturer experience, and discussion. The practical sessions are designed to impart knowledge on the use of commercial GIS software for problem solving. The project covers the creation of a sample GIS application. Preparation of projects is carried out outside the classroom. The presentation consists of a particular case study, covering aspects of the course, which is researched and prepared by the student.

Evaluation:

- Written exam (40%)
- Case study presentation (30%)
- Project report (30%)

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

A apresentação de conceitos teóricos e metodologias, reforçados com exemplos práticos, exercícios e casos de estudo, servem para ligar as ideias abstractas à resolução de problemas reais. Conjuntamente com o projecto final, que cobre uma amostra de aplicação SIG, mostram ao estudante como é que o SIG evoluiu do desktop para software baseado na web, incluindo partilha e publicação de dados.

A apresentação consiste num caso de estudo, cobrindo pelo menos um tópico do curso, que é investigado e preparado pelo estudante.

O curso cobre as OA enumeradas da segunda forma:

- O exame escrito aborda as unidades de aprendizagem UA1 a UA7
- A apresentação do caso de estudo aborda as unidades de aprendizagem UA1 a UA4
- O relatório do projecto aborda a UA6, e requer o entendimento/conhecimento das UA1 a UA5.

As diferentes formas de avaliação estão distribuídas de forma equitativa: 40%, 30%, 30%, representando um equilíbrio em conjunto do conhecimento, competências e capacidades requeridas para obter uma boa nota.

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

The presentation of theoretical concepts and methodologies, reinforced with practical example, exercises and case studies, connects abstract ideas to real problem-solving. Together with the final project, which covers a practical GIS sample application, shows the student how GIS is evolving from a desktop to a web-based software system, including data sharing and publication. The presentation consists of a case study, covering at least one topic of the course, which is researched and prepared by the student.

The course covers the LO listed, considering that:

- The written exam addresses the learning units LU1 to LU7
- The case study presentations addresses the learning units LU1 to LU4
- The project report addresses the learning unit LU6, and requires an understanding/knowledge of LU1 to LU5.

The different examination forms are more or less equally distributed: 40%-30%-30%, representing a balanced ensemble of knowledge and skills required to obtain a good grade.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Class notes available on the digital course webpage. Has links to other online sources of information.
- The textbook is "Geographic Information Science and Systems" by Longley, Goodchild, Maguire, and Rhind. 2015 Wiley.

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:*Tendências e Aplicações em Sistemas de Informação Geográfica***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Geographic Information Systems applications and trends***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***GTEC***9.4.1.3. Duração:***1 Semester***9.4.1.4. Horas de trabalho:***50***9.4.1.5. Horas de contacto:***20***9.4.1.6. ECTS:***2***9.4.1.7. Observações:***NA***9.4.1.7. Observations:***NA***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Joaquín Huerta 2h/week***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):***OA1. Conhecer o leque diversificado de áreas de aplicação dos SIG**OA2. Capacidade de preparar uma estrutura de gestão de projectos com a metodologia adequada**OA3. Aprender mais do que num curso típico de SIG sobre as novas tendências e preparar desenvolvimento futuro;**OA4. Saber de que forma as SIG intersecta com outros sistemas de informação***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***LO1: To know about the diverse range of GIS application areas**LO2: To be able to set up a project management structure with suitable methodology**LO3: To learn more than in typical GIS courses about new trends to prepare for future development**LO4: To know about the many ways in which GIS intersects with other information systems***9.4.5. Conteúdos programáticos:***A unidade curricular está organizada em 4 Unidades de Aprendizagem (UA):**UA1. SIG vista como um projecto, com exemplos de várias áreas**UA2. Estrutura de gestão de projectos SIG**UA3. Novos tópicos e tendências em SIG**UA4. Preparação e adaptação a novas áreas, métodos e tecnologias***9.4.5. Syllabus:***The curricular unit is organized in 4 Learning Units (LU):**LU1. GIS seen as a project, with examples from multiple fields**LU2. GIS project structure and management**LU3. New topics and trends in GIS**LU4. Preparation to adapt to new fields, methods and technologies*

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

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

- OA 1 é abordada em UA1
- OA 2 é abordada em UA2
- OA 3 é abordada em UA3
- OA 4 é abordada em UA4

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

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

- LO 1 is addressed in LU1
- LO 2 is addressed in LU2
- LO 3 is addressed in LU3
- LO 4 is addressed in LU4

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular baseia-se em aulas teóricas e em investigação liderada por estudantes em tópicos populares específicos e em áreas de aplicação das SIG. As aulas teóricas incluem a apresentação de conceitos e metodologias e a discussão, que cobrem UA1 e UA2. A investigação liderada pelos estudantes consiste na investigação e apresentação de resultados baseados nos tópicos e recursos inicialmente partilhados pelo instrutor, cobrindo a UA3 e UA4. A preparação é feita fora da sala de aula.

Avaliação:

- Exame escrito (30%)
- Apresentação da investigação (70%)

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is based on theoretical lectures and student-led research on specific trending topics and GIS application areas. The theoretical lectures include the presentation of concepts and methodologies and discussion, and cover LU1 and LU2. The student-led research consists of student research and presentation of results, based on topics and initial resources provided by the instructor, covering LU3 and LU4. Preparation is carried out outside the classroom.

Evaluation:

- Written exam (30%)
- Research presentation (70%)

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

As aulas sobre conceitos teóricos e metodologias irão providenciar aos alunos os conhecimentos, competências e capacidades enumeradas nos Objectivos de Aprendizagem (OA1 e OA2, abordados em UA1 e UA2), relacionadas com SIG como um grande projecto, incluindo a integração de outros sistemas de informação.

Conhecimento profundo de tópicos novos e populares que afectam os profissionais que desejam estar envolvidos em desenvolvimento de software, implementação, e gestão de projectos (OA3 e OA4, abordado em UA3 e UA4) é obtido pela investigação feita pelos estudantes, pela apresentação e discussão sobre estes tópicos.

Cada projecto permite avaliar os OA enumeradas, considerando que:

- O exame escrito (30%) aborda as unidades UA1 e UA2 em detalhe, e superficialmente as UA3 e UA4.
- A apresentação da investigação e trabalho realizado (70%), aborda das unidades UA3 e UA4.

É esperado que os estudantes executem um trabalho de investigação considerável para a sua apresentação, e expliquem de forma compreensiva aos seus colegas uma nova tendência, tópico ou uma aplicação de campo. É também requerido que liderem a discussão sobre o seu tópico, e participem na discussão dos restantes. Por estas razões a apresentação da investigação tem um peso maior (70%), dado que implica mais trabalho e requer conhecimento profundo dos tópicos.

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

The lectures of theoretical concepts and methodologies will provide students with the knowledge, skills and abilities listed as learning objectives (LO1 and LO2, covered in LU1 and LU2), related to GIS as a larger project, including integration with other information systems.

Deep knowledge of new and trending topics which affect those professionals wishing to be involved in software design, implementation, and project management (LO3 and LO4 covered in LU3 and LU4) is obtained by research by the students themselves, and presentation and discussion about the topics.

Each project allows evaluating the LO listed, considering that:

- The written exam (30%) addresses the learning units LU1 and LU2 in depth, and LU3 and LU4 superficially
- The research presentation, and underlying research, addresses the learning units LU3 and LU4

Students are expected to do a significant amount of research for their presentation, and explain a new trend, topic or application field comprehensively to fellow students. They are also required to lead the discussion around the topic, and participate in the discussion if it is not their topic. Therefore, the research presentation has more weight (70%), as it implies more work and a deep knowledge in the topic is required.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Class notes available on the digital campus website. Has links to other online sources of information including a list of GIS projects, trending topics and recent publications (updated yearly).

Anexo II - Desenvolvimento de Aplicações de Informação Geográfica

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Desenvolvimento de Aplicações de Informação Geográfica

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Geographic Information Application Development

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

INFO

9.4.1.3. Duração:

1 Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

75 hours

9.4.1.5. Horas de contacto:

30 hours

9.4.1.6. ECTS:

3

9.4.1.7. Observações:

NA

9.4.1.7. Observations:

NA

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

Jose Francisco Ramos Romero 3h/week

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):

OA1. Saber como desenhar uma aplicação Web

OA2. Saber como desenvolver uma aplicação Web

OA3. Compreender o que são Sistemas de Gestão de Conteúdos (CMS)

OA4. Saber como instalar e configurar um CMS

OA5. Saber como desenvolver aplicações web personalizados de Sistemas de Informação Geográfica

OA6. Saber como criar serviços Web de bases de dados populares

OA7. Saber como usar tecnologias Web para desenvolver uma aplicação móvel

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

LO1. To know how to design web applications

LO2. To know how to develop web applications

LO3. To understand what is a Content Management System (CMS)

LO4. To know how to install and set up a CMS

- LO5. To know how to develop custom Geographic Information System web applications*
LO6. To know how to create web services from popular databases
LO7. To know how to use Web technology to develop a mobile app

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Esta Unidade Curricular está organizada em 6 Unidades de Aprendizagem (UA):

- UA1. Tecnologias Web em Sistemas de Informação Geográfica*
UA2. Web Design e Teoria de Desenvolvimento
UA3. Sistemas de Gestão de Conteúdos (CMS)
UA4. Aplicações Web Personalizadas
UA5. Serviços Web de Bases de Dados
UA6. Programação do interface de utilizador em aplicações móveis usando tecnologias Web

9.4.5. Syllabus:

The curricular unit is organized in 6 Learning Units (LU):

- LU1. Web Technologies in Geographic Information Systems*
LU2. Web Design and Development Theory
LU3. Content Management Systems
LU4. Custom Web Applications
LU5. Web Services from Databases
LU6. Mobile Client-side Programming with Web Technologies

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

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

- OA 1 é abordada em UA1
- OA 2 é abordada em UA1-UA2
- OA 3 é abordada em UA3
- OA 4 é abordada em UA3
- OA 5 é abordada em UA4
- OA 6 é abordada em UA5
- OA 7 é abordada em UA6

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

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

- LO 1 is addressed in LU1
- LO 2 is addressed in LU1-LU2
- LO 3 is addressed in LU3
- LO 4 is addressed in LU3
- LO 5 is addressed in LU4
- LO 6 is addressed in LU5
- LO 7 is addressed in LU6

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta Unidade Curricular combina aulas teóricas, sessões práticas e material de auto-avaliação disponível num sistema de ensino virtual. O instrutor supervisiona e ensina os conceitos como descritos nas unidades de aprendizagem, cobrindo a aprendizagem dos objectivos, que são complementados com materiais de aprendizagem individual. As sessões práticas permitem aos estudantes praticarem e aprenderem conceitos sobre a orientação do instrutor. Projectos são preparados sem a ajuda do instrutor e fora das horas de sala de aula.

Avaliação:

- Projecto 1 (40%)
- Projecto 2 (60%)

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is based on a combination of theory lectures, practical sessions and self-study material available in the virtual teaching system. The instructor overviews and teaches the concepts as described in the learning units, covering the learning objectives, which are complemented with self-study material. Practical sessions allow the students to practice the learned concepts under guidance of the instructor. Projects are prepared without instructor help and outside of classroom hours.

Evaluation:

- Project 1 (40%)
- Project 2 (60%)

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

A apresentação dos conceitos teóricos e metodologias, alargado com os materiais de aprendizagem individual, e seguidos pela implementação prática irão providenciar aos alunos o conhecimento, conceitos e capacidades enumeradas como Objectivos de Aprendizagem (OA), e cobertos pelas Unidades de Aprendizagem (UA).

A avaliação consiste em dois projectos, que cobrem as OAs descritas nas Unidades de Aprendizagem, considerando que:

- Projecto 1 (40%) aborda as unidades de aprendizagem UA1-UA3

- Projecto 2 (60%) aborda as unidades de aprendizagem UA4-UA6

Projecto 1 requer pouca programação, consistindo por outro lado no uso e configuração de ferramentas e aplicações existentes.

Projecto 2 requer um desenvolvimento personalizado, sendo que consome mais tempo e é de um nível de dificuldade mais elevado, tendo por isso um peso maior.

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

The presentation of theoretical concepts and methodologies, extended with self-study material, and followed by the practical implementation will provide students with the knowledge, skills and abilities listed as learning objectives (LO), and covered by the learning units.

The evaluation consists of two projects, that cover the LOs covered in the learning units, considering that:

- Project 1 (40%) addresses the learning units LU1-LU3

- Project 2 (60%) addressed learning units LU4-LU6

Project 1 requires few programming and consists rather of using and configuring existing tools/applications. Project 2 requires custom development, which is more time-consuming and of higher difficulty level, hence a higher weight.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Materials and lectures available on the internet course homepage, and a curated list of online sources of information.

Anexo II - Observação da Terra e Detecção Remota

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Observação da Terra e Detecção Remota

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Earth Observation and remote sensing

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

GTEC

9.4.1.3. Duração:

1 Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

75 hours

9.4.1.5. Horas de contacto:

30 hours

9.4.1.6. ECTS:

3

9.4.1.7. Observações:

NA

9.4.1.7. Observations:

NA

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

Filiberto Pla 3h/week

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):

- OA1. Capacidade de aplicar ferramentas de processamento de imagem a imagens de Detecção Remota;*
OA2. Compreender os princípios de Detecção Remota;
OA3. Capacidade para inferir implicações da classificação e segmentação dos resultados das imagens para uso terrestre, usar extracção de características e mudança de detecção;
OA4. Capacidade de obter classificações de mapas através de imagens, aplicando diferentes tipos de métodos de classificação;
OA5. Aplicar os conhecimentos de sistemas de detecção remota, processamento de dados detectados remotamente, e de produtos derivados de dados a uma diversidade de cenários de aplicação SIG, e descrever os métodos usados na classificação e análise desses dados usando ferramentas de software;
OA6. Aplicar capacidades de detecção remota a situações do mundo real para interesse pessoal ou profissional.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- LO1: To be able to apply image processing tools to remote sensing images*
LO2: To attain an understanding of the Principles of Remote Sensing
LO3: To be able to Infer implications of classification and segmentation results of images to Land use, Feature Extraction and Change Detection
LO4: To be able to obtain classification maps from images applying different types of classification methods
LO5: To be able to apply knowledge about remote sensing systems, processing of remotely sensed data, and derived data products to a variety of GIS application scenarios and describe methods used to classify and analyze these data using software tools.
LO6: To be able to apply remote sensing skills to a real-world situation of personal or professional interest

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Esta unidade curricular está organizada em 8 Unidades de Aprendizagem (UA):

- UA1. Observação Terrestre: Introdução*
UA2. Teoria e Princípios Fundamentais de Detecção Remota
UA3. Características dos Satélites de Observação Terrestre e outros sensores
UA4. Organização de dados, estruturas e produtos
UA5. Introdução ao LiDAR
UA6. Classificação de Imagem
UA7. Pansharpening and Mosaic
UA8. Introdução ao processamento de dados por veículos aéreos não tripulados (UAV)

9.4.5. Syllabus:

The curricular unit is organized in 8 Learning Units (LU):

- LU1. Earth Observation: introduction*
LU2. Fundamentals Principles and Theory of Remote Sensing
LU3. Characteristics of earth observation satellites and other sensors
LU4 Data organization, data structures and data products
LU5. Introduction to LiDAR
LU6. Image classification
LU7. Pansharpening and Mosaic
LU8. Introduction to unmanned aerial vehicle (UAV) data processing

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

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

- OA 1 é abordada em UA1, UA2, UA4
- OA 2 é abordada em UA1, UA2, UA3, UA4
- OA 3 é abordada em UA6, UA7
- OA 4 é abordada em UA6
- OA 5 é abordada em UA5, UA6, UA7, UA8
- OA 6 é abordada em UA1 – UA8

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

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

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

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As horas de aula são distribuídas de forma igual entre aulas teóricas e de laboratório.

Durante as aulas, os estudantes são ensinados conceitos teóricos, que são subsequentemente aplicados sobre supervisão na resolução de exercícios práticas durante as aulas de laboratório.

Aulas de laboratório usam software líder em SIG e Detecção Remota. Dados para os exercícios (mapas base, imagens aéreas e de satélite e mapas de pontos do LIDAR) são obtidos de repositórios SIG públicos disponibilizadas por governos locais ou nacionais.

A avaliação final é calculada da seguinte forma:

Presença nas aulas: 15%

Projectos (3): 60%

Caso de estudo final: 25%

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The class hours are evenly divided between lectures and practical labs. During the lectures, the students are taught theoretical concepts, which they subsequently apply in supervised, practical exercises during the practical labs. Labs are conducted using leading software for GIS and Remote Sensing. Data for the exercises (base maps, satellite and aerial imagery and LIDAR point clouds) are obtained from freely available national and local government GIS and Imagery repositories.

Final grade is calculated as follows:

Class attendance: 15%

Projects (3): 60%

Final case study: 25%

There are 3 graded projects. The final case study is chosen from 3 or 4 possibilities specified by the instructor. Students deliver an approximately 5 pages report and make a 10 minutes verbal presentation.

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

A unidade curricular providencia um equilíbrio entre teoria e prática. Preparando os alunos a prosseguir tópicos de investigação mais avançados, bem como a entenderem as metodologias usadas e as suas aplicações.

Explicitamente as aulas abordam os objectivos de aprendizagem enumerados.

A avaliação é construída para cobrir o conteúdo de todas as unidades de aprendizagem, considerando que:

- *A presença nas aulas aborda as unidades UA1 a UA5, assegurando conhecimento teórico e prático do conteúdo;*
- *O relatório do primeiro projecto aborda as UA1 a UA3*
- *O relatório do segundo projecto aborda as UA4 a UA6*
- *O relatório do terceiro projecto aborda as UA7 a UA8*
- *A apresentação do caso de estudo aborda tópicos avançados de qual unidade UA1, e da UA4 à UA8.*

A presença nas aulas tem um peso de 15%.

Todos os projectos têm um peso igual (20%).

A apresentação de um caso de estudo tem um peso de 25%, permitindo aos estudantes serem valorizados pelo esforço feito na apresentação e comunicação do projecto.

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

The curricular unit provides a balance between theory and practice. This prepares the students to pursue more advanced research as well as understand methodologies to be used in applications. Explicitly the class content addresses the stated learning objectives.

The evaluation is constructed to cover content of all learning units, considering that:

- *The class attendance addresses the learning units LU1 to LU7, and ensures knowledge of both theoretical and practical content.*
- *The project report 1 addresses the learning units LU1 to LU3*
- *The project report 2 addresses the learning units LU4 to LU6*
- *The project report 3 addresses the learning units LU7 to LU8*
- *The case study presentation addresses advanced topics from any of the learning units LU1, LU4 to LU8*

Course attendance has 15% weight. All projects have equal weight (20%). The case study presentation has 25% weight, allowing the student to be valued for efforts done in presentation and communication.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Class notes available on the internet course homepage. Has links to other online sources of information.*
- *Class assignments required readings from The core of GIScience: a systems-based approach (2013), by V.A. Tolpekin and A. Stein (editors). University of Twente Faculty of Geo-Information and Earth Observation (ITC)*

Other References:

- *Introductory Digital Image Processing (3rd Edition) May 10, 2004, by John R. Jensen*
- *Making Spatial Decisions Using GIS and Remote Sensing, a workbook (2013) by Keranen and Kolvoord*

- *Selected resources from ESRI www.esri.com*
- *Selected Resources from PCI www.pcigeomatics.com*

Anexo II - Bases de Dados e Gestão de Dados

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Bases de Dados e Gestão de Dados

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Databases and Data Management

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

INFO

9.4.1.3. Duração:

1 Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

75 hours

9.4.1.5. Horas de contacto:

30 hours

9.4.1.6. ECTS:

3

9.4.1.7. Observações:

NA

9.4.1.7. Observations:

NA

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

Ismael Sanz 3h/week

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):

- OA1: Saber as diferenças entre os diferentes tipos de sistemas de gestão de bases de dados*
- OA2: Saber os elementos básicos e regras de um modelo relacional*
- OA3: Saber como usar comandos básicos de SQL LDD: CREATE, ALTER, DROP*
- OA4: Saber como usar comandos básicos de SQL LMD: SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE*
- OA5: Saber como usar tipos espaciais de SQL/MM e como criar bases de dados que os usem*
- OA6: Saber como usar funções de SQL/MM para gerir e extrair informação geoespacial em bases de dados*
- OA7: Saber como aceder a bases de dados espaciais usando um interface GUI*
- OA8: Saber os conceitos base de bases de dados NoSQL e de gestão de Big Data aplicados à geografia*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- LO1: To know the different kinds of database management systems*
- LO2: To know the basic elements and rules of the relational model*
- LO3: To know how to use the basic SQL DDL statements: CREATE, ALTER, DROP*
- LO4: To know how to use the basic SQL DML statements: SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE*
- LO5: To know the SQL/MM spatial types and how to create databases that use them*
- LO6: To know how to use SQL/MM functions to query and manage geospatial data in databases*
- LO7: To know how to use access a spatial database from a GUI interface*
- LO8: To know basic concepts about NoSQL databases and Big Data management applied to geo*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Esta Unidade Curricular está organizada em 9 Unidades de Aprendizagem (UA)

UA1: Introdução a Sistemas de Gestão de Bases de Dados;

UA2: O modelo relacional

UA3: Conceitos básicos no design the bases de dados relacionais

UA4: Introdução à linguagem SQL

UA5: Declarações SQL

UA6: Tipos de dados Geoespaciais em SQL

UA7: Funções Geoespaciais em SQL

UA8: Introdução a bases de dados NoSQL

UA9: Integração de bases de dados noutros sistemas

9.4.5. Syllabus:

The curricular unit is organized in 9 Learning Units (LU):

LU1: Introduction to Database Management Systems

LU2: The relational model

LU3: Basics of relational database design

LU4: Introduction to the SQL language

LU5: SQL statements

LU6: Geospatial data types in SQL

LU7: Geospatial functions in SQL

LU8: Introduction to NoSQL databases

LU9: Integration of databases in other systems

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

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

- OA 1 é abordada em UA1
- OA 2 é abordada em UA2 – UA3
- OA 3 é abordada em UA4 – UA5
- OA 4 é abordada em UA4 – UA5
- OA 5 é abordada em UA6
- OA 6 é abordada em UA7, UA9
- OA 7 é abordada em UA6, UA7, UA9
- OA 8 é abordada em UA8

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

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

- LO 1 is addressed in LU1
- LO 2 is addressed in LU2 – LU3
- LO 3 is addressed in LU4 – LU5
- LO 4 is addressed in LU4 – LU5
- LO 5 is addressed in LU6
- LO 6 is addressed in LU7, LU9
- LO 7 is addressed in LU6, LU7, LU9
- LO 8 is addressed in LU8

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de ensino incluem uma combinação de aulas teóricas, em que os conceitos necessários serão apresentados, e sessões computacionais em que estes conceitos serão aplicados num contexto prático. Ambas as aulas estarão coordenadas. Os estudantes serão continuamente avaliados e terão feedback imediato.

Conceitos teóricos do curso serão avaliados num exame escrito (30%), e as técnicas práticas e as competências transversais ao curso serão avaliados num projecto de grupo (70%)

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The methodology will be based in a combination of theoretical lectures, in which the required concepts will be presented, and computer-based sessions in which these concepts will be applied in a practical setting. Both types of sessions will be tightly coordinated. The student will be continuously assessed and given prompt feedback.

The theoretical concepts in the course will be assessed in a written exam (30%), and the practical techniques and transversal competences by a group project (70%).

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

Neste curso há dependências grandes entre a maioria dos conceitos. Por exemplo, ser capaz de realizar queries espaciais numa base de dados SQL depende do conhecimento básico de SQL, o que requer um entendimento do modelo relacional. Para garantir que estes passos intermédios, será pedido aos estudantes que submetam trabalhos de casa frequentemente

dos quais terão feedback imediato. Para esse fim estão planeados quatro trabalhos de casa.

No final o curso, os objectivos de aprendizagem mais teóricos (OA1, OA2, OA8) serão avaliados via um exame escrito individual (30%), e o resto dos conteúdos (OA3 a OA7) através de um projecto final aplicado (70%).

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

In this course there are strong dependencies between most concepts; for instance, being able to perform spatial queries to a database in SQL depends on a knowledge of standard SQL, which requires understanding the relational model. To ensure that these intermediate steps are not missed, the students will be asked to submit homeworks frequently and will be given prompt feedback; to this end, four homework assessments are programmed.

At the end of the course, the more theoretical learning outcomes (LO1, LO2, LO8) will be assessed in an individual written exam (30%), and the rest (LO3 to LO7) by an applied project (70%).

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- The only required materials will be the class notes and online documentation for the tools used in the course.

Anexo II - Fontes de dados, normas e infraestruturas

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Fontes de dados, normas e infraestruturas

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Data sources, standards, infrastructures

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

DTAN

9.4.1.3. Duração:

1 Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

25 hours

9.4.1.5. Horas de contacto:

4 hours

9.4.1.6. ECTS:

4

9.4.1.7. Observações:

NA

9.4.1.7. Observations:

NA

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

Joaquín Huerta 4h (1 week) – rest self-study

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):

OA1. Conhecer a existências de novas fontes de dados e a importância de obter dados representativos para abordar problemas reduzindo o nível de bias;

OA2. Saber como procurar e avaliar a adequabilidade de novas fontes de dados;

OA3. Conhecer a existência de normas estabelecidas por outras comunidades e outras práticas

OA4. Conhecer a existência de outras infra-estruturas, relacionadas com fontes de dados e normas anteriores;

OA5. Conhecer conceitos básicos Responsabilidade de Pesquisa e Inovação e as implicações de nos os considerarmos

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- LO1: To know the existence of new data sources and the importance of obtaining representative data to address a problem with a reduced or low level of bias.*
- LO2: To know how to find and evaluate the suitability of new data sources.*
- LO3: To know the existence of established standards of other communities and practices.*
- LO4: To know the existence of other infrastructures, linked to the previous data sources and standards.*
- LO5: To know the basic concepts of Research Responsibility and Innovation (RRI) and the implications of not considering them*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

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

- UA1. Fontes de dados*
- UA2. Normas (OGC, W3C, Open Data, OASIS, etc)*
- UA3. Infraestruturas*
- UA4. Responsabilidade de Pesquisa e Inovação, conceitos e ferramentas*

9.4.5. Syllabus:

The curricular unit is organized in 4 Learning Units (LU):

- LU1. Data sources - finding data and/or judging suitability of data. New data sources such as citizen science, IoT, sensors, social media, and Open City Portals*
- LU2. Standards - OGC, W3C, Open Data, OASIS, etc.*
- LU3. Infrastructures - Digital Earth, Geographic Information Infrastructures, IoT infrastructures, Sensor networks*
- LU4: Research Responsibility and Innovation (RRI) concepts and tools*

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

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

- OA 1 é abordada em UA1
- OA 2 é abordada em UA1
- OA 3 é abordada em UA2
- OA 4 é abordada em UA3
- OA 5 é abordada em UA4

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

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

- LO 1 is addressed in LU1
- LO 2 is addressed in LU1
- LO 3 is addressed in LU2
- LO 4 is addressed in LU3
- LO 5 is addressed in LU4

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular baseia-se num curso virtual para o estudo individual composto por aulas e materiais disponíveis no sistema de ensino virtual.

Preparação da apresentação/discussão oral é levado a cabo fora da sala de aula, e consiste na discussão de grupo e/ou a apresentação de tópicos atribuídos individualmente a cada estudante, aprofundando o seu conhecimento sobre um tópico específico da unidade curricular, como detalhado em UA1 - UA4.

Avaliação:

- Exame escrito (50%)
- Exame oral (50%)

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is based on a self-study virtual course composed of lectures and materials available in the virtual teaching system. Preparation of the oral presentation/discussion is carried out outside the classroom, and will consisted of a group discussion and/or presentation of a topic individually assigned to each student, deepening the knowledge of a particular topic of the course as detailed in LU1 – LU4.

Evaluation:

- written exam (50%)
- oral exam (50%)

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

Cada actividade de avaliação permitirá aferir de todos os objectivos de aprendizagem (OA) da unidade curricular, considerando que:

- O exame escrito (questionário de escolha múltipla) aborda as unidades de aprendizagem UA1 a UA4

- A apresentação aborda, para cada estudante individualmente, um tópico particular das unidades UA1 - UA4, a discussão é feita perante toda a turma, cobrindo todos os tópicos.

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

Each evaluation activity allows evaluating all learning objectives (LO) of the course, considering that:

- The written exam (multi-choice questionnaire) addresses the learning units LU1 to LU4.*
- The presentation addresses, for each student individually, a particular topic from learning unit LU1 - LU4; the discussion is done with the whole class, covering all topics of presentations.*

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- A curated list of online sources of information will be available on the internet course page, consisting of milestone and/or recent research articles, standards specifications, websites.

- Research Responsibility and Innovation: <https://www.rri-tools.eu>

Selected standards from the following sources:

- OGC standards: <http://www.opengeospatial.org/standards>

- W3C standards: <https://www.w3.org/standards/>

- OASIS standards: <https://www.oasis-open.org/standards>

Anexo II - Ciência de Dados

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Ciência de Dados

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Data science

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

DTAN

9.4.1.3. Duração:

1 Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

100

9.4.1.5. Horas de contacto:

40

9.4.1.6. ECTS:

4

9.4.1.7. Observações:

NA

9.4.1.7. Observations:

NA

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

Jorge Mateu Mahiques 4h/week

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):

OA1: Saber como explorar e compreender conjuntos de dados de grandes dimensões via processos de data mining;

OA2: Realizar uma análise descritiva visual de uma forma mais eficiente

OA3: Saber como calcular e programar de forma escalável quando abordando conjuntos de dados de grandes dimensões

OA4: Saber como modelar e interpretar dados que envolvam dimensões espaciais e temporais.

OA5: Saber como analisar correctamente dados espaciais, tanto padrões de pontos como dados de geoestatística

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- LO1. To know how to explore and understand large datasets by performing data mining*
- LO2. To perform visual descriptive analysis in a more efficient way*
- LO3. To know how to compute and code in a scalable way when dealing with large datasets*
- LO4. To know how to model and interpret data evolving in space and time*
- LO5. To know how to analyze correctly spatial data, either point patterns or geostatistical data*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

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

- UA1: Métodos estatísticos introdutórios para Data Mining*
- UA2: Métodos computacionais para lidar com conjuntos de dados de grandes dimensões*
- UA3: Análise de padrões de pontos espaciais e espaço-temporais*
- UA4: Geoestatística*

9.4.5. Syllabus:

The curricular unit is organized in 4 Learning Units (LU):

- LU1. Simple statistical methods for data mining*
- LU2. Computational methods to handle big data*
- LU3. Spatial and spatio-temporal analysis of point patterns*
- LU4. Geostatistics*

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

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

- *OA 1 é abordado em UA1 e UA2*
- *OA 2 é abordado em UA2 e UA3*
- *OA 3 é abordado em UA2 e UA3*
- *OA 4 é abordado em UA3*
- *OA 5 é abordado em UA3 e UA4*

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

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

- *LO 1 is addressed in LU1 and LU2*
- *LO 2 is addressed in LU2 and LU3*
- *LO 3 is addressed in LU2 and LU3*
- *LO 4 is addressed in LU3*
- *LO 5 is addressed in LU3 and LU4*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular baseia-se em aulas teóricas complementadas com sessões práticas.

As aulas teóricas focam-se em apresentar conceitos e metodologias a que servirão como base para resolver casos de estudo em R. Ambas as sessões de teoria e prática são requisitos para avaliação desta unidade.

Avaliação:

- *Projecto 1 (por grupo, 30%)*
- *Projecto 2 (por grupo, 30%)*
- *Projecto 3 (individual, 40%)*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is based on a set of theoretical lectures complemented with practical sessions. The theoretical lectures are aimed to present concepts and methodologies which will guide the practical case studies solved using R. Both theory and practice are required in the evaluation of the unit.

Evaluation:

- *project 1 (by groups) (30%)*
- *project 2 (by groups) (30%)*
- *project 3 (individual) (40%)*

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

A apresentação de conceitos teóricos e metodologias seguida da sua implementação prática providenciará aos estudantes o conhecimento, capacidades e habilidade enumeradas como objectivos de aprendizagem (OA)

Cada projecto permitirá avaliar se os objectivos de aprendizagem enmerados, considerando que:

- *O primeiro projecto aborda as unidades de aprendizagem UA1 e UA2*
- *O segundo projecto aborda as unidades de aprendizagem UA3 e UA4*

- O terceiro projecto aborda as unidades de aprendizagem UA5

O terceiro projecto terá um peso maior (40%) na nota final, isto porque será desenvolvido individualmente por cada estudante. Em contraste os outros dois projectos serão de grupo e terão um peso de 30% cada para a nota final.

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

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

Each project allows evaluating the LO listed, considering that:

- *The 1st project addresses the learning units LU1 to LU2*
- *The 2nd project addresses the learning units LU3 to LU4*
- *The 3rd project addresses the learning units LU5*

The 3rd project has more weight (40%), as it will be solved in an individual way in comparison with the first two projects that are solved in groups and weigh 30% each.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *The material will be available at the internet course homepage with links to other online sources of information.*
- *There are a number of books that the students are encouraged to follow and read:*
 - * *An R and SPLUS companion to Multivariate Analysis. Brian Everitt. Springer, 2005*
 - * *Multivariate Statistics. Wolfgang Haerdle. Springer, 2007.*
 - * *Statistics and Scientific Method: An Introduction for Students and Researchers. Peter J. Diggle and Amanda G. Chetwynd. Oxford University Press. 2011*

Anexo II - Exploração e Visualização de Dados

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Exploração e Visualização de Dados

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Data exploration and visualization

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

DTAN

9.4.1.3. Duração:

1 Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

75 hours

9.4.1.5. Horas de contacto:

30 hours

9.4.1.6. ECTS:

3

9.4.1.7. Observações:

NA

9.4.1.7. Observations:

NA

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

Jose Francisco Ramos Romero 3h/week

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):

- OA1. Saber como explorar e compreender dados;*
- OA2. Saber como representar visualmente informação de forma efectiva;*
- OA3. Saber como consumir serviços web expondo as fontes de dados da aplicação web;*
- OA4. Saber como criar gráficos e mapas usando bibliotecas de visualização e mapeamento populares;*
- OA5. Saber como usar serviços de bibliotecas de visualização e mapeamento populares;*
- OA6. Saber como criar aplicações web com integração de gráficos e mapas.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- LO1. To know how to explore and understand data*
- LO2. To know how to visually present data and information effectively*
- LO3. To know how to consume web services exposing data sources from a web app*
- LO4. To know how to create graphs and maps using popular visualization/mapping libraries*
- LO5. To know how to use services of popular visualization/mapping libraries*
- LO6. To know how to create a web app with integrated graphs and maps*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Esta Unidade Curricular está organizada em 3 Unidades de Aprendizagem (UA):

- UA1: Exploração de Dados;*
- UA2: Apresentação Visual*
- UA3: Bibliotecas de Visualização*

9.4.5. Syllabus:

The curricular unit is organized in 3 Learning Units (LU):

- LU1. Data Exploration*
- LU2. Visual Presentations*
- LU3. Visualization Libraries*

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

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

- OA 1 é abordada em UA1*
- OA 2 é abordada em UA2*
- OA 3 é abordada em UA3*
- OA 4 é abordada em UA2, UA3*
- OA 5 é abordada em UA2, UA3*

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

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

- LO 1 is addressed in LU1*
- LO 2 is addressed in LU2*
- LO 3 is addressed in LU3*
- LO 4 is addressed in LU2, LU3*
- LO 5 is addressed in LU2, LU3*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular é baseada num conjunto de aulas teóricas complementadas com sessões práticas.

As aulas teóricas estão destinadas a apresentar os conceitos e metodologias que irão orientar os exercícios práticos, onde tecnologias concretas serão usadas para materializar conceitos teóricos. Tanto a teoria como a prática são requisitos desta unidade.

Avaliação:

- Projecto 1 (40%)*
- Projecto 2 (60%)*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is based on a set of theoretical lectures complemented with practical sessions. The theoretical lectures are aimed to present concepts and methodologies which will guide the practical exercises, where concrete technologies will be used to materialize the theoretical concepts. Both theory and practice are required in the evaluation of the unit.

Evaluation:

- Project 1 (40%)*
- Project 2 (60%)*

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

Cada actividade de avaliação permite aferir todos os objectivos de aprendizagem (OA) da unidade curricular nas diferentes unidades de aprendizagem (UA), considerando que:

- *Projecto 1 está relacionado com UA2 (40%)*
- *Projecto 2 está relacionado com UA2 e UA3 (60%)*

Projecto 2 tem um peso maior, dado que o conhecimentos de UA2 e UA3 são necessários para execução com sucesso do projecto. A acompanhar os dois projectos, existe um trabalho de casa não avaliado relacionado com a UA1. Além disto, os conteúdos da UA1 (exploração de dados) são necessários para entender a fonte de dados, o que é um necessário para completar ambos os projectos.

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

Each evaluation activity allows evaluating all learning objectives (LO) of the course covered in the different learning units (LU), considering that:

- *Project 1 is related to LU2 (40%)*
- *Project 2 is related to LU2 and LU3 (60%)*

Project 2 has a higher weight, as knowledge of LU2 and LU3 is required to successfully complete the project. Next to the two graded projects, there is a non-graded homework related to LU1. Besides this, content of LU1 (data exploration) is needed to understand a data source, which is needed to complete project 1 and 2.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Materials and lectures available on the internet course homepage, and a curated list of online sources of information.*

Anexo II - Inteligência Artificial e Aprendizagem Automática**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Inteligência Artificial e Aprendizagem Automática

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Artificial Intelligence and Machine learning

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

INFO

9.4.1.3. Duração:

1 Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

50 hours

9.4.1.5. Horas de contacto:

20 hours

9.4.1.6. ECTS:

2

9.4.1.7. Observações:

NA

9.4.1.7. Observations:

NA

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

Joaquín Torres Sospedra 2h/week

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):

OA1: *Saber como identificar tipo de problema a ser abordado*
 OA2: *Saber como pré processar dados antes do uso de Aprendizagem Automática*
 OA3: *Saber como realizar o ajuste dos parâmetros do método*
 OA4: *Saber como funciona uma Rede Neuronal e evitar o seu uso como "caixas-negras"*
 OA5: *Saber como preparar experiências usando modelos de Aprendizagem Automática*
 OA6: *Ser capaz de seleccionar o model de Aprendizagem Automática correcto para o problema em particular*
 OA7: *Ser capaz de escolher o framework correcto de avaliação*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

LO1: *To know how to identify the kind of problem dealt with*
 LO2: *To know how to preprocess data before using Machine Learning*
 LO3: *To know how to apply tuning of method parameters*
 LO4: *To know how a Neural Network works and avoid using them as black boxes*
 LO5: *To know how to prepare experiments involving Machine Learning models*
 LO6: *To be able to select the correct Machine Learning model for a particular problem*
 LO7: *To be able to choose the correct evaluation framework*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Esta Unidade Curricular está organizada em 7 Unidades de Aprendizagem (UA):
 UA1: *Introdução. Revisão de modelos preditos de regressão linear. Software disponível para Aprendizagem Automática*
 UA2: *Preparação e preservação de dados para modelos de Aprendizagem Automática: normalização, regularização, selecção de variáveis*
 UA3: *Classificação de Problemas: K-Nearest Neighbour e variantes. A importância de seleccionar os parâmetros apropriados.*
 UA4: *Aprendizagem Supervisionada: Redes Neurais*
 UA5: *Aprendizagem Não Supervisionada: K-Means Clustering*
 UA6: *Estado de arte das topologias de rede: Deep Learning*
 UA7: *Preparação de experiências de Aprendizagem Automática e boas práticas: Casos de estudo, Validação Cruzada, Testes Compreensivos*

9.4.5. Syllabus:

The curricular unit is organized in 7 Learning Units (LU):
 LU1. *Introduction. Revision of linear regression model for prediction. Software available for Machine Learning.*
 LU2. *Data Preparation and curation for machine learning methods: normalization, regularization, feature selection.*
 LU3. *Classification problems: K-Nearest Neighbor and variants. The importance of selecting the appropriate parameters.*
 LU4. *Supervised-learning: Neural networks*
 LU5. *Unsupervised-learning: K-Means-Clustering*
 LU6. *State-of-the-art network topologies: Deep Learning*
 LU7. *Preparing Machine Learning experiments and best-practices: Use Cases, Cross-Validation, Comprehensive testing*

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

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

- OA 1 é abordada em UA1 – UA6
- OA 2 é abordada na UA2
- OA 3 é abordada em UA3 – UA5
- OA 4 é abordada na UA4
- OA 5 é abordada na UA7
- OA 6 é abordada em UA3 – UA5
- OA 7 é abordada na UA7

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

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

- LO 1 is addressed in LU1 – LU6
- LO 2 is addressed in LU2
- LO 3 is addressed in LU3 – LU5
- LO 4 is addressed in LU4
- LO 5 is addressed in LU7
- LO 6 is addressed in LU3 – LU5
- LO 7 is addressed in LU7

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular é composta apenas por aulas teóricas (horas de sala de aula) e cinco trabalhos de casa com aplicações práticas. Os conceitos básicos sobre Aprendizagem Automática vão ser apresentados durante as aulas teóricas, incluindo exemplos e demonstrações usando dados geográficos. Os exercícios práticos serão dados como trabalho de casa com um modelo de auto-avaliação, permitindo aos estudantes assimilarem os novos conceitos. A avaliação consiste num projecto de Caso de Uso com dados geográficos, que serão atribuídos individualmente a cada estudante, de forma a que possam aplicar os conteúdos aprendidos para abordá-lo.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is based only on theoretical lectures (classroom hours) and five homeworks for practical applications. The basic concepts about machine learning will be presented in the theoretical lectures, including examples and demonstrations using geographical data. The practical exercises will be given as self-assessment homework to allow the students to assimilate the new concepts. The evaluation consists of a single use-case project based on geographical data that will be individually assigned to each student, so they will be able to apply the learned contents to address it.

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

Os conceitos teóricos e os exercícios de auto-avaliação sobre as principais Unidades de Aprendizagem (UA) introduzidos na sala de aula vão fortalecer as capacidades dos estudantes em lidar com dados geográficos e correctamente aplicar as técnicas de Aprendizagem Automática adequadas. Os estudantes irão aprender modelos conhecidos de Aprendizagem Automática, promovendo um conhecimento destes modelos além do seu uso como caixas-negras. O Caso de Uso único, realizado pelos estudantes individualmente, permitirá avaliar os estudantes nos conceitos abordados em todas as unidades.

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

The classroom introduction of the theoretical concepts and the self-assessment exercises on the main Learning Units (LU) will strengthen the capabilities of the students to deal with geographical data and correctly apply the appropriate machine learning techniques. The students will learn well-known machine learning models, promoting a knowledge of these models beyond the use as mere black boxes. The single use case, performed by the students individually, allows evaluating the students on the concepts addressed in all learning units.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Slides and supplementary materials available on the internet course homepage.

Optional material:

- Pattern Recognition and Machine Learning. Christopher Bishop. Published by Springer, 2006.

- Introduction to Machine Learning with Python: A Guide for Data Scientists. Andreas C. Müller, Sarah Guido. Published by O'Reilly, 2016.

- Introduction to Machine Learning with R: Rigorous Mathematical Analysis. Scott Burger. Published by O'Reilly, 2018.

Anexo II - Português

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Português

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Portuguese

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TRAN

9.4.1.3. Duração:

1 Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

100

9.4.1.5. Horas de contacto:

63

9.4.1.6. ECTS:

4

9.4.1.7. Observações:*NA***9.4.1.7. Observations:***NA***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Miguel Gonçalves de Magalhães (4.5 hours per week)***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):**

- *Compreender e usar expressões familiares e quotidianas, assim como enunciados muito simples, que visam satisfazer necessidades concretas.*
- *Apresentar-se e apresentar outros e ser capaz de fazer perguntas e dar respostas sobre aspetos pessoais tais como onde mora, pessoas que conhece e objetos que possui.*
- *Consegue interagir de forma simples desde que o/a interlocutor/a fale de forma pausada e clara e esteja preparado/a para ajudar.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *Can understand and use familiar everyday expressions and very basic phrases aimed at the satisfaction of needs of a concrete type.*
- *Can introduce him/herself and others and can ask and answer questions about personal details such as where he/she lives, people he/she knows and things he/she has.*
- *Can interact in a simple way provided the other person talks slowly and clearly and is prepared to help.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:*Conteúdos temáticos e lexicais:*

- *Apresentação*
- *Profissões*
- *Nacionalidade*
- *Números*
- *Formas de tratamento*
- *Família*
- *Tempo*
- *Cores*
- *Tempo*
- *Refeições*
- *Rotina diária*
- *Casa*
- *Dias da semana, meses, estações do ano*
- *Compras*
- *Educação*
- *Serviços*
- *Passatempos*
- *Férias*
- *Lugares*
- *Saúde*

Conteúdos Linguísticos:

- *Fonética*
- *Frases afirmativas, negativas e interrogativas*
- *Pronomes possessivos*
- *Artigos definidos e indefinidos*
- *Números*
- *Concordância de género*
- *Formação do feminino e plural*
- *Verbos: Presente do Modo Indicativo*
- *Conjugações perifrásticas:*
 - estar a + Infinitivo;*
 - ir + Infinitivo ;*
 - haver de + Infinitivo*
- *Prepositions*
- *há vs. desde.*

- Pronomes pessoais
- Advérbios
- Adjetivos
- Conjunções
- Acentuação e pronúncia

9.4.5. Syllabus:

Themes and lexical contents: -Presentations

- Job
- Nationality: countries and places;
- Numbers
- Treatment formalities
- Family
- Weather
- Colours
- Time
- Meals
- Daily routine
- House and home
- Days of the week, months, seasons of the year
- Shopping
- Education
- Services
- Free time
- Holidays
- Places
- Health

Linguistic contents:

- Fonetics
- Affirmative, negative and interrogative sentences.
- Possessive pronouns
- Definite and indefinite articles.
- Numbers.
- Agreement of the adjective with the name.
- Feminine and plural formation.
- Verbs: Present of Indicative.
- Periphrastical conjugations:
 - o estar a + Infinitivo;
 - o ir + Infinitivo ;
 - o haver de + Infinitivo.
- Prepositions.
- há vs. desde.
- Personal Pronouns
- Adverbs
- Adjectives.
- Conjunctions.
- Accentuation and spelling.

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

Os conteúdos programáticos são elaborados de acordo com as metas estabelecidas pelo Quadro Europeu Comum de Referência para as Línguas – Aprendizagem, Ensino, Avaliação (QECR) do Conselho da Europa (2001), e didatizado no documento Referencial Camões de Português Língua Estrangeira (2017).

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

The program contents are elaborated according to the goals set by the Council of Europe's Common European Framework of Reference for Languages - Learning, Teaching, Evaluation (pt QECR) (2001) and didatized in the document Referencial Camões de Português Língua Estrangeira (2017).

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Documentos escritos, áudio e imagens
Participação na aula: 30%
Trabalhos realizados em casa. 20%
Exame final: 50%

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Written documents, audio, images

Class participation: 30%

Homework assignments: 20%

Final exam: 50%

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

O ensino e aprendizagem de Português Língua Estrangeira prevê a execução de tarefas que, podendo não ser somente linguísticas, impliquem a realização de atividades linguísticas e convoquem quer as competências gerais quer as competências comunicativas do sujeito em aprendizagem, nas componentes pragmática, linguística e sociolinguística. A competência comunicativa é, assim, desenvolvida através de atividades linguísticas de receção, produção, interação ou mediação, cuja execução exige, por parte dos alunos, o uso de estratégias de comunicação e de aprendizagem, que se inscrevem em diferentes domínios — público, privado, profissional e educativo.

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

The teaching and learning of Portuguese Foreign Language provides the execution of tasks that are not only linguistic, but involve the performance of linguistic activities and convene general skills and the communication skills of the subject in learning the pragmatic, linguistics and sociolinguistics components. Communicative competence is thus developed through language activities of reception, production, interaction or mediation, the implementation of which requires, on the part of students, the use of communication strategies and learning, enrolling in various areas - public, private, professional and educational.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Malcata, H.(2011). Guia Prático de Fonética Acentuação e Pontuação, Lidel.; Olga Coimbra e Isabel Coimbra, Gramática Ativa 1, 2ª ed., Lisboa, Lidel, 2000; (2007) Dicionário Ilustrado Português Língua Não Materna, Porto Editora; Helena Lemos, Praticar em Português ¿ Level Elementar, Lisboa, Lidel, 2001.; Leonete Carmo, Olá! Como está? ¿ Livro de textos, Lisboa, Lidel, 2000.

Anexo II - Dissertação

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Dissertação

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Thesis

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

All

9.4.1.3. Duração:

1 Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

784 hours

9.4.1.5. Horas de contacto:

2 hours

9.4.1.6. ECTS:

28

9.4.1.7. Observações:

NA

9.4.1.7. Observations:

NA

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

All teaching staff with a PhD degree

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):

OA1. Conhecimento: Conhecimento altamente especializado, algum do qual na vanguarda do conhecimento na área do trabalho/estudo, como base para ideias ou investigação inovadora;

OA2. Competências: Especializa num problema – competências de resolução necessárias em investigação e/ou inovação de forma a desenvolver novo conhecimento ou procedimentos e de integrar conhecimento de diferentes áreas;

OA3. Responsabilidade e Autonomia: Gestão e transformação do trabalho ou estudo que são complexos, imprevisíveis e possam requerer novas estratégias de abordagem; tomar responsabilidade na contribuição para a revisão estratégica da performance para equipas de conhecimento e prática

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

LO1. Knowledge: Highly specialised knowledge, some of which is at the forefront of knowledge in a field of work or study, as the basis for original thinking and/or research

LO2. Skills: Specialised problem-solving skills required in research and/or innovation in order to develop new knowledge and procedures and to integrate knowledge from different fields

LO3. Responsibility and autonomy: Manage and transform work or study contexts that are complex, unpredictable and require new strategic approaches; take responsibility for contributing to professional knowledge and practice and/or for reviewing the strategic performance of teams

9.4.5. Conteúdos programáticos:

A unidade curricular tem duas unidades de aprendizagem:

UA1. Desenvolvimento da dissertação

UA2. Defesa da dissertação

9.4.5. Syllabus:

The curricular unit is made up of two learning units:

LU1. Master thesis development

LU2. Master thesis defense

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

NA

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

NA

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular consiste na Dissertação de Mestrado (incluindo a defesa) e seminário. Os estudantes trabalham um tópico de Informação Geográfica, abordando questões básicas de investigação e aplicam métodos de investigação de Informação Geográfica. Este trabalho inclui a aquisição de competências em escrita científica, independência em trabalho científico, revisão de literatura, aquisição de competências sociais através da comunicação com os orientadores e colegas.

A tese é supervisionada pelo investigador principal de uma das instituições acolhedoras (WWU, UNL ou UJI).

Coorientadores podem ser de qualquer instituição desde que os estudantes tenham frequentado os três locais durante três semestres. No caso de não terem frequentado uma das instituições, um dos orientadores tem de ser da instituição acolhedora.

A avaliação é efetuada aquando da defesa e tem em consideração a qualidade do documento apresentado bem como o desempenho do estudante durante a defesa.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The module consists the Master thesis (including defence) and the Master thesis seminar. Students are treating a specific GI topic and are solving a GI problem within a defined schedule and quality. They address a basic research question and apply specific research methods in GI. This includes acquiring learning competences in scientific writing, independent scientific work, and literature review, and acquiring social competences by communications with supervisors and co-researchers.

The thesis is supervised by a main supervisor of the hosting Institution (WWU or UNL or UJI). Co-supervisors can be of any institution in case students have attended all three locations within the three semesters. In case of not having attended one of the institutions, one of the co-supervisors have to be from that institution.

The evaluation is performed at the end of the defence and takes in consideration the quality of the document as well as the performance of the candidate during the defence.

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.*NA***9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.***NA***9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:***NA***Anexo II - Análise e Visualização de Dados Espaciais****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Análise e Visualização de Dados Espaciais***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Spatial Data Analysis and Visualization***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***AGIS***9.4.1.3. Duração:***1 semester***9.4.1.4. Horas de trabalho:***210 hours***9.4.1.5. Horas de contacto:***30 hours***9.4.1.6. ECTS:***7,5***9.4.1.7. Observações:***N.A.***9.4.1.7. Observations:***N.A.***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Pedro da Costa Brito Cabral; 2 hours/week***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***N.A.***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***LO1: Entender os principais componentes dos SIG e como estes se relacionam com fluxos de trabalho.**LO2: Saber o que são os dados espaciais e como estes podem ser geridos num ambiente SIG.**LO3: Saber como é que os dados espaciais podem ser adquiridos e manipulados num ambiente SIG.**LO4: Conhecer as principais operações de análise espacial e como usá-las em num ambiente SIG.**LO5: Conhecer os fundamentos das distribuições espaciais e análise de padrões.**LO6: Compreender e realizar a análise do terreno dentro de um ambiente SIG.**LO7: Como criar visualizações espaciais eficazes para análise e partilha de resultados.**LO8: Desenvolver modelos de avaliação espacial multicritério para tomada de decisão.**LO9: Partilhar os resultados em ambientes WebGIS /cloud.**LO10: Criar aplicativos GIS para web e smartphones***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

LO1: Understand the main components of GIS and how these relate to GIS working flows.
 LO2: To know what spatial data is and how can these be managed within a GIS environment.
 LO3: To know how spatial data can be acquired and manipulated within a GIS environment.
 LO4: To know the main spatial analysis operations and how to use them within a GIS environment.
 LO5: To know the basics of spatial distributions and pattern analysis.
 LO6: To understand and carry out terrain analysis within a GIS environment.
 LO7: How to create effective spatial visualizations for analysis and sharing the results.
 LO8: To develop spatial multicriteria evaluation models for decision making.
 LO9: To share results in WebGIS/cloud environments.
 LO10: To create GIS applications for web and smartphones.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

A unidade curricular está organizada em 10 Unidades de Aprendizagem (UA):

UA1. Introdução aos SIG
 UA2. Dados espaciais e gestão de dados espaciais
 UA3. Input de dados espaciais e manipulação
 UA4. Análise espacial
 UA5. Estatística espacial.
 UA6. Análise de terreno.
 UA7. Visualização espacial.
 UA8. Modelação e análise de decisões espaciais.
 UA9. WebSIG e SIG como serviços.
 UA10. Aplicações de SIG.

9.4.5. Syllabus:

LU1. Introduction to GIS
 LU2. Spatial data and data management
 LU3. Spatial data input and manipulation
 LU4. Spatial analysis
 LU5. Spatial statistics
 LU6. Terrain analysis
 LU7. Spatial visualization
 LU8. Spatial decision analysis and modelling
 LU9. WebGIS and GIS as a service
 LU10. GIS Applications

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

As unidades de aprendizagem (UA) abrangem os objetivos de aprendizagem (OA) da seguinte forma:
 - Cada OA está relacionado com a UA respectiva (e.g. OA1 está relacionado com a UA1, OA2 com UA2, etc.).

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

The learning units (LU) cover the learning outcomes (LO) as follows:
 - Each LO is related to the respective LU (e.g. LO1 is related to LU1, LO2 is related to LU2, etc.).

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular baseia-se em aulas teórico-práticas. As sessões incluem a exposição de conceitos e metodologias, bem como a aplicação prática dos métodos utilizando aplicações informáticas, tais como o ArcGIS. São aplicadas diversas estratégias de ensino, incluindo palestras, apresentação de slides, instruções passo-a-passo sobre como usar as ferramentas no software ArcGIS, perguntas e respostas. A componente prática está orientada para a resolução de problemas e exercícios, incluindo a discussão e interpretação dos resultados.

Avaliação:

1. Exercício SIG (10%);
2. Discussão do plano do projeto (5%)
3. Exame (25%);
4. Apresentação oral do trabalho de projeto (5%);
5. Relatório do trabalho de projeto (50%).
6. 2 cursos Virtuais da ESRI (5%)

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

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is based on theoretical lectures and practical application of methods using software applications, such as ArcGIS. A variety of instructional strategies will be applied, including lectures, slide show demonstrations, step-by-step

tutorials on using the tools and techniques in the ArcGIS software, questions and answers. The practical component is geared towards solving problems and exercises, including discussion and interpretation of results.

Evaluation:

1. GIS Exercise (10%).
2. Project plan (5%).
3. Exam (25%)
4. GIS application project presentation (5%).
5. GIS application project report (50%).
6. Up to 2 ESRI Virtual Campus courses (5%)

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

A apresentação teórica de conceitos e metodologias, seguida de exercícios de aplicação, proporciona aos alunos os conhecimentos, habilidades e competências enumerados como objetivos de aprendizagem no início do ano.

A resolução de problemas e projetos são estimulantes para a compreensão dos temas abordados, e permitem aumentar o conhecimento em áreas de interesse particular dos estudantes. O tópico do projeto deve (preferencialmente) ser escolhido pelos alunos de acordo com suas preferências pessoais ou profissionais. O trabalho de projeto deverá ser uma aplicação prática, embora também possam ser aceites estudos teóricos. Os debates que sucedem as apresentações orais dos projetos desenvolvem habilidades e competências de análise de argumentação.

Os projetos e trabalhos requerem o uso intensivo de computação. O cariz da computação aplicada é um complemento importante que ajuda muito na compreensão dos conceitos teóricos e metodologia.

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

The presentation of theoretical concepts and methodologies, followed by application exercises will provide students with the knowledge, skills and abilities listed as learning objectives at the beginning of the semester.

Problem solving and projects are stimulating and relevant in understanding the themes addressed in the course, and increase student background in areas of particular interest to them. The project topic should (preferably) be chosen by the students according to their professional or personal preferences. The project work should be a practical application, although theoretical studies can also be accepted. The debates that follow the oral presentation of projects foster the skills and competences of analysis and discussion.

Projects and assignments require extensive use of computing. The applied computing aspect is an important complement that greatly helps in understanding the theoretical concepts and methodology.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Xuan Zhu, 2016, "GIS for Environmental Applications: A practical Approach", Routledge

Anexo II - Seminário de Projecto de Grupo em Programação e Análise

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Seminário de Projecto de Grupo em Programação e Análise

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Group project seminar on programming and analysis

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ANTO

9.4.1.3. Duração:

Trimestral/quarterly

9.4.1.4. Horas de trabalho:

140

9.4.1.5. Horas de contacto:

24

9.4.1.6. ECTS:

9.4.1.7. Observações:

NA

9.4.1.7. Observations:

NA

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*Marco Octávio Trindade Painho 2h/semana; 2 hours/week***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Joel Dinis Baptista Ferreira da Silva 2h/semana; 2 hours/week***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

OA1 - Aprender a trabalhar num ambiente interdisciplinar e em grupo
OA2 - Demonstrar capacidade de aplicação dos conhecimentos, métodos e técnicas adquiridos noutras unidades curriculares do ciclo de estudos
OA3 - Demonstrar capacidade para integrar conhecimento adquirido
OA4 - Produzir trabalho de qualidade profissional utilizando informação geográfica
OA5 - Produzir propostas e relatórios de projetos
OA6 - Conseguir construir um projeto com base numa linguagem de programação
OA7 – Conseguir modelar uma solução numa base de dados
OA8 – Converter uma solução teorica num programa funcional
OA9 – Conseguir explicar como funciona um script e como testá-lo
OA10 – Conseguir gerir diferentes versões do código e trabalhar com diferentes programadores

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

LO1 - To learn how to work in an interdisciplinary and in group
LO2 - To demonstrate ability to apply knowledge, methods and techniques acquired in other curricular units of the study cycle
LO3 - To demonstrate ability to integrate knowledge acquired in other curricular units
LO4 - To be able to produce quality professional work using geographic information
LO5 - To produce project proposals and reports
LO6 – To be able to use a programming language to build a project with geographic information
LO7 – To be able to model data solutions into a databases
LO8 – To convert theoretical solutions into working programs
LO9 – To be able to explain how a script works and test the validity of the script
LO10 – To be able to control different versions and work with multiple programmers

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1 Aquisição de dados geográficos
2 Gestão de dados geográficos
3 Análise de dados geográficos
4 Modelação de dados geográficos
5 Apresentação de dados geográficos
6 Aprender a converter soluções em programas funcionais
7 Utilização de programação para projetos de informação geográfica
8 Compreender como diferentes tecnologias de programação pode ser utilizadas para informar projectos geográficos
9 Modelar soluções utilizando bases de dados geograficas para informar a resolução de problemas
10 Desenvolver ferramentas de software para resolver problemas que surgem durante a resolução de problemas

9.4.5. Syllabus:

1 Spatial data acquisition
2 Spatial data management
3 Spatial data analysis
4 Spatial data modeling
5 Spatial data presentation
6 Learn how to convert a paper-pen solution into a running script
7 Using programming for geographic information project development
8 Model solutions using geographic databases to support and inform geographic problem solving
9 Using scripting programming to combine different technologies in data processing pipes
10 Develop software tools to specific problems that arise during the development of the solution

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

A UC segue o método de aprendizagem por resolução de problemas com dados reais em que a cada sessão os alunos são conduzidos na resolução do problema passando por todas as OA., recorrendo a diversas tecnologias programáveis. No final da primeira parte da disciplina, os alunos terão percorrido todos os OA em diferentes contextos problemáticos. Na segunda parte os alunos, organizados em grupos, irão de forma independente formular um problema, adquirir os dados, processá-los e apresentar e discutir os resultados.

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

The curricular unit follows the problem-based learning methodology with real world data where in each session students follow the professor in the resolution of the problem. Each solution covers all the LO using multiple programming technologies. At the end of the curricular unit, students are familiar with all LO in different contexts. In the second part, students in groups will independently formulate the problem, gather data, process, and present and discuss the results.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular segue uma metodologia de ensino baseada na resolução de problemas. Em cada problema, uma nova tecnologia programável ou um novo aspecto de uma tecnologia anteriormente abordada é apresentada de modo a instruir os alunos de como esta nova tecnologia ou aspecto pode ser utilizado para resolver o problema em mãos. Exemplos de tecnologias programáveis abordadas na unidade curricular são Python, PostgreSQL, HTML, CSS e Javascript. A cada problema apresenta uma metodologia de análise de dados geo-espaciais.

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

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit follows the problem-based learning methodology. Each problem introduces a new programming technology or a new aspect of a previously introduced technology. Examples of programming technologies utilized in this curricular unit are Python, PostgreSQL, HTML, CSS and Javascript. Each problem also presents a different methodology for geo-data analysis.

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

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

A aprendizagem baseada na resolução de problemas parte do princípio que ao nível do mestrado ou da pos-graduação os alunos já adquiriram as aptidões necessárias para explorar conceitos tecnológicos e científicos á-vontade e independência. Deste modo a discussão teorica é apenas apresentada de forma pontual de modo a esclarecer algum conceito ou aspecto do problema em mãos.

Assim ao demonstrar os alunos o processo de resolução de problemas geo-analíticos em diferentes circunstâncias, os alunos serão capazes de se familiarizar com maior facilidade as tecnologias e os métodos de resolução de problemas.

A solução de problemas e os projetos são estimulantes e relevantes para adquirir uma compreensão prática do processo de análise de dados geográficos e aumentar a experiência do aluno em áreas de especial interesse para eles.

O tópico do projeto é escolhido pelos alunos de acordo com suas preferências. Este deve ser uma aplicação prática, embora estudos teóricos também possam ser aceites. Os debates que acompanham a apresentação oral de projetos fomentam as habilidades e competências de análise e discussão.

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

The problem-based learning methodology relies on the assumption that at this master level or postgraduation level student have already acquired the intermediate academic skills that allows them explore scientific and technological concepts at ease and in an independent way. Thus the theoretical component of learning is presented only at critical moments in order to shed light at some details of the solution or to understand the core aspects of the problem.

Thus by first showing the general problem solving methodology in many different problems students acquire the know-how of problem solving and of technology application and exploration.

Problem solving and projects are stimulating and relevant in acquire practical understanding of geo-data analysis process, and increase student background in areas of particular interest to them.

The project topic is chosen by the students according to their preferences. The project work should be a practical

application, although theoretical studies can also be accepted. The debates that follow the oral presentation of projects foster the skills and competences of analysis and discussion.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Learning Python, Mark Lutz, O'Reilly Media; Fifth edition (July 6, 2013)

PostgreSQL: Up and Running: A Practical Guide to the Advanced Open Source Database, Regina O. Obe and Leo S. Hsu, O'Reilly Media; 3 edition (October 30, 2017)

PostGIS in Action, 2nd Edition, Regina O. Obe and Leo S. Hsu, Manning Publications; Second edition (May 3, 2015)

Anexo II - Seminário de Acompanhamento da Dissertação

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Seminário de Acompanhamento da Dissertação

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Thesis follow up seminar

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

All

9.4.1.3. Duração:

1 Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

56

9.4.1.5. Horas de contacto:

20

9.4.1.6. ECTS:

2

9.4.1.7. Observações:

NA

9.4.1.7. Observations:

NA

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

Marco Octávio Trindade Painho 1.5 hours/week

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):

OA1. Acompanhar de perto o trabalho de investigação dos estudantes

OA2. Detecção atempada de problemas no desenvolvimento do trabalho de investigação

OA3. Aprendizagem com o trabalho dos colegas

OA4. Contribuir para a evolução do trabalho dos colegas

OA5. Criar um ritmo sistemático de trabalho

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

LO1. To closely follow students' research work

LO2. Early detection of problems in the dissertation work

LO3. Learning from each other's work

LO4. Contribute to fellow students work

LO5. Create a systematic pace of work

9.4.5. Conteúdos programáticos:

*UA1. Proposta de dissertação
UA2. Revisão da Literatura
UA3. Metodologia e dados
UA4. Análise e resultados
UA5. Conclusões*

9.4.5. Syllabus:

The curricular unit is made up of five learning units:

*LU1. Thesis proposal
LU2. Literature review
LU3. Data and methodology
LU4. Analysis and results
LU5. Conclusions*

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

NA

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

NA

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular está organizada em seminários de apresentação e discussão pelos alunos de cada um dos conteúdos programáticos.

A avaliação tem em consideração as apresentações efetuadas e respetiva discussão bem como a colocação de questões aos trabalhos dos colegas.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course is organized in a seminar format with presentations and discussion by the students of each of the syllabus items.

The evaluation takes in consideration the presentations and respective discussion as well as the questions asked concerning the work of fellow students.

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

NA

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

NA

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

NA

9.5. Fichas curriculares de docente

Anexo III - Joaquín Torres Sospedra**9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Joaquín Torres Sospedra

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo III - Carlos Granell**9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Carlos Granell

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)