

ACEF/2122/0516247 — Guião para a auto-avaliação

I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

1.1. Referência do anterior processo de avaliação.

ACEF/1516/0516247

1.2. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar

1.3. Data da decisão.

2017-09-19

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._2. Síntese de medidas de melhoria do CE.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.

<sem resposta>

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

<no answer>

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.

<sem resposta>

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

<no answer>

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.

O sistema de gestão de aprendizagem foi alterado de Blackboard para Moodle em conjunto com BigBlueButton. A equipa de gestão do ciclo de estudos há já algum tempo que tinha vindo a equacionar mudar de uma plataforma comercial para uma plataforma aberta. Essa alteração ainda não tinha sido efetuada uma vez que o Moodle não possuía uma aplicação de comunicação síncrona de sala de aula e que estava (está) fora de questão não ter uma plataforma que integre as componentes síncrona e assíncrona da aprendizagem. O BigBlueButton permite comunicação síncrona com áudio, vídeo e apresentação completamente integrada dentro do Moodle. O ciclo de estudos tem vindo a utilizar com sucesso esta solução desde 2017.

Foi também efetuada uma atualização ao servidor Moodle (base de dados e aplicacional) e BigBlueButton em 2021

para corrigir alguns problemas de espaço em disco, estabilidade e performance. Os três servidores novos têm 32Gb de RAM, 16 core a 2,30 GHz e 3TB de armazenamento cada um.

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

The learning management system has been moved from Blackboard to Moodle together with BigBlueButton. The program management team had been considering for a while to move from a commercial to an open platform. This transition had not been performed yet as Moodle did not provide a synchronous classroom integrated application. It was (is) out of question not having a platform that integrates both the synchronous and asynchronous learning components. BigBlueButton allows synchronous communication with audio, video and presentation from within Moodle. The program has been successfully using this solution since 2017.

The Moodle (database and applicational) and BigBlueButton servers have been updated in 2021 to correct some problems of disk space, stability and performance. The three new servers have 32Gb RAM, 16 core at 2,30GHz and 3TB disk space each.

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

Sim

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

O mestrado em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica foi acreditado pela United States Geospatial Intelligence Foundation em 19 de julho de 2017 (<https://usgif.org/education/#geoint-certificates>). Desde essa data 76 alunos do ciclo de estudos qualificaram-se para receber o certificado Geoint.

Para além do certificado Geoint, 13 alunos disponibilizaram-se para participar num exame de aferição (Geoint Essentials Exam) de uma acreditação pessoal em que participaram estudantes de outros programas norte-americanos também acreditados. A taxa de sucesso de alunos do ciclo de estudos foi de 85% em relação a uma média global considerando todos os programas que participaram de 63%.

Ainda no âmbito desta acreditação 4 estudantes receberam um bolsa para participar no Geoint Symposium onde tiveram oportunidade de apresentar os seus trabalhos realizados no âmbito do ciclo de estudos.

O ciclo de estudos negociou com a Academia Militar a criação de uma pós-graduação em Inteligência Geoespacial.

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

The master and certificate program in geographic information and science has been accredited by the United States Geospatial Intelligence Foundation (<https://usgif.org/education/#geoint-certificates>) on July 19th, 2017. Since then, 76 students from the program have qualified to receive the Geoint certificate.

Furthermore, 13 students have volunteered to participate in a test (Geoint Essentials Exam) for a personal Geoint accreditation in which students from other accredited United States programs also participated. Our students obtained a success rate of 85% against a global average, considering all programs, of 63%.

Still in the context of this accreditation, 4 students received a fellowship to participate in the Geoint Symposium that takes place annually in the United States, where they had the opportunity to present their work developed in the program.

The program has negotiated with the Military Academy a certificate in Geospatial Intelligence.

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.

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 student satisfaction.

The Teacher Support Office 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 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 analysing and communicating NOVA IMS data in its decision-making and planning processes.

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.

n.a.

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

n.a.

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.

Ciência e Sistemas de Informação Geográfica

1.3. Study programme.

Geographical Information Systems and Science

1.4. Grau.

Mestre

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

[1.5_1.5_Regulamento_985_2021_MCSIG.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):

443

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

481

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:

440

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

95

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.***40***1.10.1. Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número anterior) e respetiva justificação.***<sem resposta>***1.10.1. Intended maximum enrolment (if different from last year) and respective justification.***<no answer>***1.11. Condições específicas de ingresso.***Os candidatos ao ciclo de estudos deverão ser titulares do grau de licenciado ou equivalente nas áreas de Gestão de Informação, Geografia, Economia, Engenharia, Informática, Matemática, Arquitetura, Engenharia Geográfica, Planeamento, Defesa e Segurança, ou em outras áreas científicas aprovadas pelo Conselho Científico da NOVA IMS. Também são aceites:*

- Titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios de Bolonha por um Estado aderente a este Processo;*
 - Titulares de um grau académico superior estrangeiro que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelo Conselho Científico;*
 - Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido como atestando capacidade para realização deste ciclo de estudos pelo Conselho Científico.*
- O processo de seleção é feito através da análise do currículo académico e profissional e de entrevista aos candidatos.*

1.11. Specific entry requirements.*The applicants to the Master program should hold a relevant bachelor's degree, or equivalent, in Statistics and Information Management, Geography, Economics, Engineering, Computer Sciences, Mathematics, Architecture, Surveying, Planning, Defense, Homeland Security, or in other relevant scientific fields approved by the Scientific Council of NOVA IMS.**We accept applications from those:*

- Holding higher education level conferred on the 1st cycle of studies (undergraduates) under the Bologna legislation, by a country adherent to the process.*
 - Holding a foreign academic degree, approved by the Scientific Council of NOVA IMS, for achieving undergraduates' goals;*
 - Holding a relevant academic, professional, and scientific curriculum, approved by the Scientific Council of NOVA IMS, for being able to conduct this study program.*
- The selection process is performed through analysis of the professional and academic curriculum and an interview.*

1.12. Regime de funcionamento.*Pós Laboral***1.12.1. Se outro, especifique:***Regime de e-learning ou semi-presencial***1.12.1. If other, specify:***E-learning or partially residential formats***1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:***O ciclo de estudos é ministrado nas instalações da NOVA IMS, bem como na Plataforma de e-learning da NOVA IMS onde são publicados os conteúdos e recursos alusivos ao curso.**The study cycle is offered T NOVA IMS premises as well as via NOVA IMS e-learning Platform, where resources and contents are published.***1.14. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB).**[1.14._1.14_Regulamento_Creditação Competências Formação e Experiência Profissional.pdf](#)**1.15. Observações.***Em condições específicas, e dependendo do funcionamento de outros de ciclos de estudos, nomeadamente o Mestrado em Tecnologia Geoespaciais, o ciclo de estudos pode ser oferecido em regime semi-presencial com o primeiro semestre ministrado em língua inglesa no formato presencial e o segundo semestre em ensino a distância ministrado em língua portuguesa.*

1.15. Observations.

Under specific conditions, and depending on the offers of other programs, namely the Master of Science in Geospatial Technologies, the program can be offered in a partially residential format, with the first semester being offered in house delivered in English and, the second semester offered in e-learning delivered in Portuguese.

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):

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

<sem resposta>

2.2. Estrutura curricular (a repetir para cada um dos percursos alternativos)**2.2. Estrutura Curricular - Ciência e Sistemas de Informação Geográfica****2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).***Ciência e Sistemas de Informação Geográfica***2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)***Geographic Information Systems and Science***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
Aquisição e Representação de Informação Geográfica	ARIG	0	0	
Análise Espacial e Geocomputação	AEG	0	0	
Sociedade e Organizações	SO	7.5	0	
Aquisição e Representação de Informação Geográfica ou Análise Espacial e Geocomputação ou Sociedade e Organizações	ARIG ou AEG ou SO	0	87.5	
(4 Items)		7.5	87.5	

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 embora estejam relativamente homogeneizadas com variações que dependem do caráter mais ou menos teórico/prático de cada UC. Assumindo que os materiais foram previamente explorados, as sessões incluem exposição teórica, apresentação/resolução de aplicações/exemplos e discussão de resultados, para sumarizar os tópicos, esclarecer dúvidas e gerar discussão. Os alunos são integrados num ambiente de ensino desafiante e exigente. As suas reflexões fazem parte da discussão e do processo de aprendizagem. Os elementos de avaliação baseados em projetos (com maior peso na avaliação) estão sujeitos à elaboração e apresentação de relatórios/artigos que estimulam e são relevantes para a compreensão do tema. Os exames avaliam objetivos de aprendizagem específicos. Os projetos podem resultar da colaboração em atividades de investigação do MagIC, na preparação de artigos científicos ou revisões bibliográficas de temas de interesse para os estudantes.

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. However, they are by and large homogenised with variations that depend on the practical/theoretical nature of each CU. Assuming that the materials have been previously explored, the sessions include theoretical exposition, presentation/resolution of applications/examples, and discussion of results for summarizing the topics, clear any doubts and generate discussion. Students are integrated in a demanding and challenging environment. Their reflections are part of the debate and the learning process. The evaluation elements based on projects (having the highest weight in the evaluation) are subject to the preparation and presentation of reports/papers, which are stimulating and relevant to the understanding the topic. The exams evaluate specific learning objectives. The projects may consist of collaboration in research activities of MagIC, the preparation of scientific papers or bibliographic reviews of topics of interest to students.

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 Interno de Monitorização e Avaliação da Qualidade da NOVA (NOVA SIMAQ), os estudantes são inquiridos sobre se, na sua perspetiva, “A relação entre o volume de trabalho e o número de ECTS é adequada” (escala: 1-Discordo Completamente; ...; 6-Concordo Completamente), no Questionário da perceção dos estudantes sobre o funcionamento das unidades curriculares (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 Coordenador 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 NOVA's Internal Quality Monitoring and Evaluation System (NOVA SIMAQ), the students were questioned if, in their perspective, “Is the relationship between the workload and the number of ECTS adequate?” (scale: 1- Strongly disagree; ...; 6- Strongly agree), 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 Coordinator of the Study Cycle and the Pedagogical Council, must ensure that the ECTS correspond to the necessary workload, namely by considering the review of syllabus 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.

A avaliação da aprendizagem dos estudantes tem carácter individual, sendo a metodologia de avaliação de cada unidade curricular (UC) definida pelo docente responsável. A garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem faz-se pelo cruzamento, análise e avaliação de informações obtidas da:

- 1) recolha de informação através dos instrumentos do NOVA SIMAQ:
 - Questionário da perceção dos estudantes sobre o funcionamento das UCs;
 - Questionário da perceção dos docentes sobre o funcionamento das UCs; e
 - Relatório da Unidade Curricular.
- 2) implementação de procedimentos de acompanhamento:
 - monitorização da elaboração das Fichas de Unidades Curriculares;
 - reuniões promovidas pelo Coordenador do Ciclo de Estudos com os docentes e com os estudantes;
 - ações desenvolvidas pelo Gabinete de Apoio ao Aluno;
 - ações desenvolvidas pelo Gabinete de Apoio ao Docente.

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

The students' learning assessment is individual, and the assessment methodology of each curricular unit (UC) is defined by the teacher responsible. The guarantee that students' assessment methodologies are adequate to the intended learning outcomes is made by crossing, analyzing, and evaluating information obtained from:

- 1) information gathering through NOVA SIMAQ instruments:
 - Questionnaire of students' perception about the functioning of the UCs;
 - Questionnaire of teachers' perception about the functioning of the UCs; and
 - Curricular Unit Report.
- 2) implementation of follow-up procedures:
 - monitoring of the elaboration of Curricular Unit Files;
 - meetings promoted by the Coordinator of the Study Cycle with the faculty and students;
 - actions developed by the Student Support Office;
 - actions developed by the Teaching Support Office.

2.4. Observações

2.4 Observações.

O ciclo de estudos (CE) em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica (CSIG) vai na sua 21ª edição e foi desenhado desde início para ser um CE ministrado a distância utilizando a internet.

Os primeiros conteúdos (e-books) foram elaborados com a ajuda de parceiros do consórcio UNIGIS International Association, grupo ao qual a NOVA IMS e o CE aderiram desde o início e que tem longa experiência no ensino a distância na área da CSIG. Mais tarde, em 2005/6, os conteúdos foram reformulados com a ajuda de um instructional designer e uma designer através de um projeto financiado (NOVA e-Learning, Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, Programa Operacional da Sociedade do Conhecimento, Feder/POS_Conhecimento).

Todas as unidades curriculares funcionam por módulos. Cada módulo contém um exame de autoavaliação. Para aceder ao módulo seguinte os estudantes devem obter pelo menos 70% na autoavaliação. Estes exames podem ser realizados um número ilimitado de vezes. Em média as unidades curriculares têm 4 módulos cada. O início das unidades curriculares é realizado em semanas sucessivas e uma unidade curricular típica tem a seguinte sequência de eventos:

Semana 1—disponibilização de conteúdos na plataforma (Módulo 1)

Semanas 2 a 5—Sessões síncronas

Semana 6—Exame (se existir)

Semana 8—Prazo de entrega do trabalho

Existem também atividades gerais do CE: seminário inaugural (cerca de 4 horas) e 2 seminários públicos de discussão de trabalhos (1 a 2 dias cada).

O modelo de avaliação é relativamente uniforme (com pequenas variações) com um exame a valer 20% e um projeto 80%.

No início de cada letivo é publicado um horário que contém as datas e horas e todas as sessões síncronas, exames, datas de entrega de trabalhos e seminários públicos.

O CE já passou pela utilização de várias plataformas tecnológicas (sistema de gestão de aprendizagem). Iniciou-se com o LearningSpace, tendo depois passado para o Blackboard e atualmente para o Moodle com BigBlueButton.

O estudante do CE pode efetuar todos os processos a distância, incluindo: candidatura, inscrição, pagamento de propinas, biblioteca, instalação de software, apoio informático, apoio elearning, ensino, discussão de trabalhos e teses, atendimento aos alunos.

Para além do coordenador do CE e do apoio dos serviços de informática, existe um coordenador do processo que garante, entre outras, as seguintes atividades:

- organização do seminário presencial (mensagens aos alunos com instruções, apresentação da plataforma, logística)
- assistir às sessões síncronas para resolução de problemas
- gestão das gravações do BigBlueButton
- preparação das UC no início de cada semestre
- organização dos seminários presenciais de avaliação
- emissão e gestão das licenças com a Esri Inc.

Ainda no âmbito deste CE foram produzidos dois MOOC (Massive Online Open Course) utilizando a plataforma MiriadaX com coordenação e participação dos docentes do ciclo de estudos e financiado pela FCT de inovação pedagógica.

2.4 Observations.

The program in geographic information systems and science (GISSc) is in its 21st edition and was designed since the beginning to be delivered in distance learning through the internet.

The first content (e-books) were developed with the help of partners from the UNIGIS International Association, to which NOVA IMS and the program joined since the beginning and that has a long experience in distance learning in the GISSc area. Later, in 2005/6, the content was reformulated with the help of an instructional designer and a designer through a funded project (NOVA e-Learning, Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, Programa Operacional da Sociedade do Conhecimento, Feder/POS_Conhecimento).

All of courses are divided in modules. Each module contains a self-evaluation exam. To have access to the next module students need to obtain at least 70% in the self-evaluation. These exams can be taken an unlimited number of times. On average each course has 4 modules each. The start of the courses is initiated on successive weeks and a typical course has the following sequence:

Week 1 – materials available on the platform (Module 1)

Weeks 2 to 5 – Synchronous sessions

Week 6 – Exam (if existing)

Week 8 – Deadline for project submission

There are also general program activities: Kick-off seminar (approximately 4 hours) and 2 public seminars for project discussion (1 to 2 days each).

The evaluation model is relatively uniform with an exam weighting 20% and a project 80%.

At the beginning of each academic year a schedule is published with the dates /times of all the synchronous sessions, exams, deadlines for project submission and public seminars.

The program has used different technological platforms (learning management systems). It started with LearningSpace, then Blackboard and currently with Moodle plus BigBlueButton.

The student can take care of all the processes online, including: application, enrollment, tuition payment, library, software installation, informatic support, elearning support, teaching, thesis and project discussion, student support. Besides the program coordinator and the informatic support, there a process coordinator that fulfils, among others, the following activities:

- organization of the kick-off seminar (messaging instruction to students, platform presentation and logistics)
- attend the synchronous sessions for problem resolution
- BigBlueButton recording management
- Preparation of all courses at the beginning of each semester on the platform
- Organizations of the project discussion seminars
- Esri software license management

Still in the context of this program we produced two MOOC (Massive Online Open Course) using the MiriadaX platform with the coordination and participation of the program teachers and funded by a FCT pedagogic innovation project.

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.

Professor Marco Octávio Trindade Painho (NOVA IMS, UNL); PhD in Geography; Professor Catedrático / Full Professor.

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
ANA CRISTINA MARINHO DA COSTA	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engineering Sciences	100	Ficha submetida
EMMANUEL STEFANAKIS	Professor Associado convidado ou equivalente	Doutor		Geomatics/GeoInformatics	10	Ficha submetida
FERNANDO JOSÉ PEREIRA GIL	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Mestre		GIS & Science	20	Ficha submetida
FERNANDO JOSÉ FERREIRA LUCAS BAÇÃO	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Information Management	100	Ficha submetida
HUGO FILIPE PINTO MARTINS	Assistente convidado ou equivalente	Mestre		GIS & Science	10	Ficha submetida
LUÍSA MARIA DA SILVA GONÇALVES	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Eng ^a Civil-Urbanismo, Ordenamento do Território e Transporte	10	Ficha submetida
MARCO OCTÁVIO TRINDADE PAINHO	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Geografia / Geography	100	Ficha submetida
MÁRIO SÍLVIO ROCHINHA DE ANDRADE CAETANO	Professor Associado convidado ou equivalente	Doutor		Engenharia Florestal	30	Ficha submetida
MIGUEL ANDRÉ FOUTO PINHO DE OLIVEIRA	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Saúde Internacional, Especialidade de Políticas de Saúde e Desenvolvimento	10	Ficha submetida
PEDRO DA COSTA BRITO CABRAL	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Matemáticas e aplicações às ciências do homem / Mathematics and applications to human sciences	100	Ficha submetida
PETER WOLFGANG REINHARDT	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Civil Engineering	10	Ficha submetida
RUI PEDRO DE SOUSA PEREIRA MONTEIRO JULIÃO	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Geografia e Planeamento Regional	20	Ficha submetida
ROBERTO ANDRÉ PEREIRA HENRIQUES	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Information Management	100	Ficha submetida
					620	

<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.

13

3.4.1.2. Número total de ETI.

6.2

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:	5	80.645161290323

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):	5.9	95.161290322581

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	5.9	95.161290322581	6.2
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	0.3	4.8387096774194	6.2

3.4.5. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

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

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos de carreira com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Career teaching staff of the study programme with a link to the institution for over 3 years	5	80.645161290323	6.2
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	6.2

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 2021, 46 colaboradores não docentes em exercício de funções, com regime de tempo na instituição de 100%. Note-se que, destes 46 colaboradores, 2 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, 2021, NOVA IMS had 46 non-academic staff members, working full-time at NOVA IMS. It should be noted that, of these 46 employees, 2 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, 33 dos 46 colaboradores em exercício de funções a 31 de outubro de 2021 possuíam formação superior, sendo que 1 detêm Doutoramento, 6 detêm Mestrado e 25 Licenciatura. Já em relação a outros graus académicos, existiam 13 colaboradores com formação não superior, tendo 12 trabalhadores completado o 12.º ano ou equivalente, e 1 trabalhador com o 9.º ano ou equivalente.

O Tiago H. Moreira de Oliveira, mestre em Gestão do Território e Urbanismo (IGOT-UL), exerce funções de e-Learning Manager do ciclo de estudos, prestando apoio individualizado aos estudantes e aos docentes sempre que seja necessário, sendo um ativo importante no planeamento e organização do ciclo de estudos, na conceção, manutenção e implementação da plataforma de e-learning, e no acompanhamento dos estudantes durante o curso.

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

Considering the academic qualification of the non-academic staff, 33 of the 46 employees (31 October 2020) had higher education qualification, 1 with a PhD, 6 with a master's degree and 25 with a bachelor's degree. Regarding other academic degrees, there were 13 staff members with no higher education qualification, having 12 completed the 12th year or equivalent, and 1 worker with the 9th grade or equivalent.

Tiago H. Moreira de Oliveira, Master in Land Management and Urbanism (IGOT-UL), is the e-Learning Manager of the study cycle, providing individual support to students and teachers whenever necessary, being an important asset in the planning and organization of the study cycle, in the design, maintenance and implementation of the e-learning platform, and in monitoring students during the program.

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.

47

5.1.2. Caracterização por género

5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	72
Feminino / Female	28

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	20
2º ano curricular do 2º ciclo	27
	47

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	40	40	40
N.º de candidatos / No. of candidates	22	39	20
N.º de colocados / No. of accepted candidates	21	36	19
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	18	27	16
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	0	0	0

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

Frequentaram o mestrado, em média, 22% alunos com nacionalidade estrangeira nos últimos três anos com origem sobretudo na América do Sul e África.

Para além do número de candidatos reportados em 5.2 candidataram-se à Pós Graduação em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica em:

- 2019/2020: 7 tendo-se inscrito 7

- 2020/2021: 14 tendo-se inscrito 10

- 2021/2022: 12 tendo-se inscrito 10

5.3. Eventual additional information characterising the students.

In the past three years, on average, 22% of the students were foreign with origin mainly in South América and Africa.

In addition to the number of candidates reported in 5.2, the applications for Postgraduate Studies in Geographic Information Systems and Science were as follows:

- 2019/2020: 7 having registered 7

- 2020/2021: 14 having signed up 10

- 2021/2022: 12 having signed up 10

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	8	6	5
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	2	3	3
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	4	3	1
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	2	0	1
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.

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.

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

Os alunos que frequentam o ciclo de estudos são selecionados entre várias dezenas de candidatos. Em resultado deste processo os

alunos apresentam em geral bom aproveitamento (média sempre superior a 14).

Por outro lado, existem casos de algumas unidades curriculares de domínios científicos relacionados com as ciências da computação e

programação, tais como Geographic Free Open Source Software & Programming e Data Mining Geo-Espacial, em que os alunos não

obtém resultados tão satisfatórios.

No entanto, o sucesso escolar entre os alunos avaliados é de praticamente 100% para a 3 áreas científicas.

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

Students attending the study cycle are selected from several dozens of candidates. As a result of this process students generally have a good GPA (always above 14/20). On the other hand, there are some cases of curricular units related with computational sciences and programming (for instance Geographic Free Open Source Software & Programming and Geospatial Datamining), in which the results are not that satisfying. This can be explained by the fact that most of our students came from social sciences scientific areas. Nevertheless, academic success between the three scientific areas of the program is very similar and very close to 100%.

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).

A população desempregada com ensino superior completo era 29,6% no 4º trimestre 2020 (DGEEC). A universidade dispõe de dados próprios deste ciclo de estudos sobre a situação das coortes de diplomados em 2017 e 2018, um ano após concluírem o grau (fonte: OBIPNOVA). Em ambas as coortes, estima-se uma situação de pleno emprego no ciclo de estudos. Para a coorte de diplomados em 2018, registou-se um rendimento médio líquido de 1.917€. Salienta-se ainda a inserção profissional dos diplomados, uma vez que a maioria (100% na coorte de 2017, 60% na de 2018) se encontra a exercer funções em setores de atividade relacionados com a área do ciclo de estudos.

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 unemployed population with higher education degree was 29,6% in the 4th quarter of 2020 (DGEEC). The university has its own data for this study cycle on the status of cohorts of graduates in 2017 and 2018, one year after graduation (source: OBIPNOVA). In both cohorts, it is estimated a situation of full employment in the study cycle. For the 2018 cohort of graduates, the average net income was 1.917€. The excellent professional insertion of our graduates is also noteworthy, since most of them (100% in 2017 cohort, 60% in 2018 cohort) are performing duties in activity sectors compatible with the study cycle's field.

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

Os dados de empregabilidade dos diplomados no ciclo de estudos (CE) em análise, tal como registado no ponto anterior, são bastante satisfatórios. Na avaliação anterior, 96% dos diplomados obtiveram emprego até um ano depois de concluído o CE, verificando-se mais recentemente uma situação de pleno emprego, e não se visando necessária a aplicação de quaisquer medidas para a promoção da empregabilidade. A AD NOVA IMS (Associação para o Desenvolvimento da NOVA IMS) permite a promoção de uma estreita ligação entre os CE e o mundo empresarial. Em particular, a AD NOVA IMS procura identificar junto dos seus sócios empresariais, bem como de outras organizações com quem a NOVA IMS mantém relações institucionais, problemas de carácter aplicado que possam originar projetos de investigação, o que acaba por resultar também, em futuras oportunidade de trabalho. O Relatório do Ciclo de Estudos monitoriza a empregabilidade dos diplomados e é discutido pela Comissão de Acompanhamento e Melhoria do CE.

6.1.4.2. Reflection on the employability data.

The employability data of graduates in the study cycle under review, as recorded in the previous point, are quite satisfactory. In the previous assessment, 96% of the graduates obtained employment until one year after graduating, and more recently there is a situation of full employment, and it is not deemed necessary to apply any measures to promote employability. AD NOVA IMS (Association for the Development of NOVA IMS) allows the promotion of a close link between the study cycles and the business world. In particular, AD NOVA IMS seeks to identify, among its business partners, as well as with other organizations with which NOVA IMS maintains institutional relationships, applied problems that may lead to research projects, which also ultimately results in, in future job opportunities. The Study Cycle Report monitors the employability of graduates and is discussed by the Committee for the Monitoring and Improvement of the Study Cycle.

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

Instituto Superior de Estatística e
Gestão de Informação da
Universidade Nova de Lisboa - Nova 6
Information Management School
(NOVA IMS)

Pergunta 6.2.2. a 6.2.5.

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

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/c78a0ec8-b6ee-715e-9bc5-616d85123c59>

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

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/c78a0ec8-b6ee-715e-9bc5-616d85123c59>

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.

Entre 2015 e 2021 a NOVA IMS participou em 129 projetos de desenvolvimento e prestação de serviços à comunidade e formação avançadas, com um valor total superior a 5 milhões de euros, dos quais 19 na área científica específica do ciclo de estudos, contribuindo assim para o desenvolvimento nacional, regional e local e para a cultura científica.

Os cursos têm-se caracterizado pelo seu espírito inovador, produzindo diplomados numa área onde existe uma elevada procura e um défice na oferta. Prova disso são os resultados dos inquéritos exaustivos à empregabilidade dos diplomados da NOVA IMS que têm identificado uma situação de pleno emprego junto dos mesmos. Nove instituições públicas e privadas juntam-se à NOVA IMS formando uma associação para o seu desenvolvimento (ADNOVAIMS), que efetua a ligação entre o mundo académico e o profissional. A ADNOVAIMS promove a participação em projetos de investigação com instituições nacionais e estrangeiras e organiza programas de Formação Avançada para Executivos. As suas atividades incluem bolsas de estudo, estágios, ciclos de conferências e seminários ministrados por personalidades de reputação internacional.

A NOVA IMS realiza anualmente diversos cursos avançados/seminários para instituições nacionais e internacionais (financeiras, serviços) e outras atividades de análise e divulgação de resultados na área (consultoria, formação, conferências).

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.

Between 2016 and 2021, NOVA IMS participated in 129 development and community service projects, and advanced training, with a value of over 5 million euros, of which 19 in the specific area of the study program, thus contributing to the national, regional and local development and for the scientific culture.

The courses have been characterized by its innovative spirit, producing graduates in an area where there is a high demand and a deficit in supply. Proof of this is the result of exhaustive surveys to the employability of graduates from NOVA IMS who have identified a situation of full employment of them. Nine public and private institutions join NOVA IMS forming an Association for its development (ADNOVAIMS) and making the bridge between the academic and the professional world. ADNOVAIMS promotes opportunities for research projects with national and foreign institutions and organizes advanced training programs for executives. Its activities include scholarships, internships, cycles of conferences and seminars taught by professionals and researchers of international reputation.

NOVA IMS offers various postgraduate courses/seminars for national and international institutions (including financial institutions, services) and other activities of analysis and dissemination of results in this field (consulting, training, conferences).

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.

No período em análise (2015-2021) a NOVA IMS participou em 29 projetos de investigação e capacitação, com financiamento da Fundação para a Ciência e Tecnologia e de Programas europeus de apoio à investigação, 10 dos quais na área específica do ciclo de estudos, com um valor superior a 4,5 milhões de euros.

Destacam-se os seguintes:

- Catalisador para cidades sustentáveis (City Catalyst)
- C-TECH - CLIMATE DRIVEN TECHNOLOGIES FOR LOW CARBON CITIES
- EXPL/GES-ERB/1429/2021 - CityMe - Mapeamento de Regiões na Cidade a partir das Perceções dos Cidadãos
- EXPL/CTA-AMB/0165/2021 Mapeamento de Serviços de Ecossistema a partir de Observações da Terra
- Geo-C: Joint Doctorate in Geoinformatics: Enabling Open Cities (Marie Curie)
- GEONATURA - Open educational resources platform for Geomatics applications to social and environmental issues
- DSAIPA/AI/0100/2018 - IPSentinel Terrestrial Enhanced Recognition System
- CityMe - Mapeamento de Regiões na Cidade a partir das Perceções dos Cidadãos

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.

During the period under analysis (2015-2021), NOVA IMS participated in 29 research and advanced training projects, with European and National (FCT) funding, 10 of which in the specific area of the program) with a value of over 4.5 million euros.

We highlight the following:

- *Catalyst for sustainable cities (City Catalist)*
- *C-TECH - CLIMATE DRIVEN TECHNOLOGIES FOR LOW CARBON CITIES*
- *EXPL/GES-ERB/1429/2021 - CityMe - Mapeamento de Regiões na Cidade a partir das Perceções dos Cidadãos*
- *EXPL/CTA-AMB/0165/2021 Mapeamento de Serviços de Ecosistema a partir de Observações da Terra*
- *Geo-C: Joint Doctorate in Geoinformatics: Enabling Open Cities (Marie Curie)*
- *GEONATURA - Open educational resources platform for Geomatics applications to social and environmental issues*
- *DSAIPA/AI/0100/2018 - IPSentinel Terrestrial Enhanced Recognition System*
- *CityMe - Mapping city regions from citizens perceptions.*

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	45.6
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	0
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programmes (out)	0.8
Docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Foreign teaching staff, including those in mobility (in)	23.1
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	15.4

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).

Este mestrado é desenvolvido em colaboração com a UNIGIS, rede internacional que reúne as melhores escolas na área dos SIG, e obteve a acreditação GEOINT (Geospatial Intelligence) por parte da United States Geospatial Intelligence Foundation (USGIF).

Aos alunos do ciclo de estudos é oferecida a possibilidade de efetuarem mobilidade Erasmus+ com diversas instituições de ensino superior com as quais a NOVA IMS tem protocolos (lista atualizada em <https://www.novaims.unl.pt/erasmus>). No entanto, e dada a natureza do formato de ensino esta possibilidade só muito raramente é utilizada pelos alunos. Estão também disponíveis outros programas de mobilidade aos quais os estudantes, professores, investigadores, e staff não académico se podem candidatar (<https://www.unl.pt/ensino/mobilidade-para-alunos-e-staff-da-nova>). Dois docentes realizaram 5 mobilidades ao abrigo dos Programas Erasmus+ (Europa), ICM e Merging Voices nos últimos cinco anos.

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

This master's degree is developed in collaboration with UNIGIS, an international network that brings together the best schools in the area of GIS, and obtained the GEOINT (Geospatial Intelligence) accreditation by the United States Geospatial Intelligence Foundation (USGIF).

Students in the study cycle are offered the possibility of making Erasmus+ mobility with several higher education institutions with which NOVA IMS has protocols (updated list at <https://www.novaims.unl.pt/erasmus>). However, given the nature of the teaching format, this possibility is rarely used by students. Other mobility programs are also available to which students, professors, researchers, and non-academic staff can apply (<https://www.unl.pt/ensino/mobilidade-para-alunos-e-staff-da-nova>). Two professors carried out 5 mobilities under the Erasmus+ (Europe), ICM and Merging Voices Programs in the last five years.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

Durante período compreendido entre 2015 e 2021, estudantes do ciclo de estudos estiveram ativamente envolvidos na elaboração de artigos científicos e na participação em conferências. Este trabalho foi efetuado com base nos resultados obtidos na investigação efetuada e conducente à obtenção do grau de mestre em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica.

No total foram produzidos 32 itens de natureza científica, assim distribuídos:

- Artigos em revistas científicas indexadas em Scopus e/ou Web of Science: 10
- Artigos em revistas científicas profissionais: 1
- Artigos de atas de conferências indexadas em Scopus e/ou Web of Science: 6
- Artigos em atas de conferências não indexadas: 8
- Outras apresentações (orais ou em poster) em conferências: 7

6.4. Eventual additional information on results.

During the period between 2015 and 2021, program students were actively involved in the elaboration of scientific articles and participation in conferences. This work was performed based on the results obtained from the research leading to the degree of master in Geographic Information Systems and Science.

In total, 32 scientific items were produced, with the following distribution:

- Articles in scientific journals indexed by Scopus and/or Web of science: 10
- Articles in scientific professional journals: 1
- Articles in conference proceedings indexed by Scopus and/or Web of science: 6
- Articles in non indexed conference proceedings: 8
- Other presentations (oral or in poster format) in conferences: 7

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.

<https://simaq.qualidade.unl.pt/>

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._7.1.2_RCE_202021_MCSIG_signed.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 Universidade NOVA de Lisboa, em estreita colaboração com as suas Unidades Orgânicas, desenvolveu o NOVA SIMAQ – o sistema interno de monitorização e avaliação da Qualidade da NOVA. Este sistema, único e transversal, tem a finalidade primária de ser o mecanismo que contribui para a melhoria contínua da qualidade, através da monitorização de todas as atividades desenvolvidas pela NOVA. Para a prossecução da sua missão, o NOVA SIMAQ segue a abordagem do ciclo de gestão PDCA (Planear, Executar, Verificar e Atuar).

Neste sentido, o mecanismo de garantia da qualidade dos ciclos de estudo da NOVA IMS desenvolve-se em níveis de atuação progressivamente agregados, produzindo relatórios analíticos-reflexivos. Em todo este processo de monitorização é assegurada a participação ativa dos estudantes na melhoria contínua do domínio Ensino-Aprendizagem, designadamente pela resposta aos questionários, pela participação nas reuniões promovidas pelo Coordenador do ciclo de estudo e pelo envolvimento em órgãos da NOVA IMS e da NOVA. A aplicação de questionários como instrumentos de monitorização apoiam a análise semestral do funcionamento do ciclo de estudo. A perceção dos estudantes sobre o funcionamento das unidades curriculares (UC) de componente letiva, é aferida através do Questionário da perceção dos estudantes sobre o funcionamento das UC (QA), enquanto que os estudantes das UC de componente não letiva são auscultados através dos seguintes questionários: Questionário da Perceção dos Estudantes sobre o trabalho conducente ao grau de Mestre (QST) e Questionário da Perceção dos Estudantes sobre o Relatório de Estágio (QSE). Todos estes questionários são de aplicação obrigatória. No entanto, é sempre assegurada ao estudante a possibilidade de não responder. A auscultação aos docentes também é realizada por intermédio da aplicação do Questionário da Perceção dos Docentes sobre o Funcionamento da UC (QDOC).

A avaliação do funcionamento das UC é da responsabilidade de cada UO, com o apoio do Gabinete da Qualidade e sob a coordenação do Responsável pelo Ensino-Aprendizagem. Esta avaliação assenta em dados subjetivos e dados objetivos. Os dados subjetivos são obtidos através das respostas aos questionários, acima referidos e os dados objetivos referem-se ao desempenho escolar dos estudantes. No final da leçãoção de cada UC, o

Regente/Responsável da UC em colaboração com os demais docentes, elabora o Relatório da Unidade Curricular (RUC). O RUC é um relatório analítico-reflexivo que visa apresentar uma análise crítica sobre os dados decorrentes do funcionamento da UC, avaliar o grau de concretização das ações de melhoria apresentadas no último relatório, e propor ações de melhoria sempre que existam parâmetros considerados não satisfatórios (i.e., UC com funcionamento a melhorar ou com funcionamento inadequado).

No final de cada semestre, o Coordenador do ciclo de estudo, em conjunto com a Comissão de Acompanhamento e Melhoria do Curso que inclui docentes e estudantes, faz uma reflexão sobre a forma como decorreu o semestre com base em indicadores definidos e valida-se o RUC e identifica a(s) UC cujo funcionamento pode requerer ações de melhoria ou apresentam boas práticas pedagógicas, a divulgar pela comunidade académica.

No final do ano letivo, é elaborado um Relatório de Ciclo de Estudos (RCE) de avaliação analítico-reflexiva sobre os dados de: ingresso (procura, caracterização dos estudantes por sexo, idade e proveniência); funcionamento do ciclo de estudo (caracterização do corpo docente, estudantes e nível de internacionalização); desempenho do ciclo de estudo (perceção dos estudantes sobre o funcionamento das UC, sucesso escolar, eficiência formativa) e empregabilidade dos diplomados. É ainda apresentada a eficácia das ações de melhoria implementadas; a justificação para a não concretização, integral ou parcial, das ações propostas no último RCE; o balanço global com a identificação dos pontos fortes, pontos fracos, constrangimentos e oportunidades do ciclo de estudo.

Caso existam ações de melhoria a implementar, o Coordenador do ciclo de estudo deve informar o Responsável da Qualidade da NOVA IMS para que seja assegurado o acompanhamento e implementação das mesmas e os respetivos prazos de execução, bem como os indicadores de desempenho, seguindo o descrito no procedimento de Monitorização de Ações de Melhoria.

Anualmente, o Responsável pelo Ensino-Aprendizagem da NOVA IMS com vista a analisar todos os aspetos relevantes do Ensino, elabora a secção do Ensino-Aprendizagem do Balanço da Qualidade da NOVA IMS. Neste relatório são analisados os dados relativos ao funcionamento das UC, dos ciclos de estudo e dos planos doutorais, bem como a monitorização dos indicadores afetos. Cabe também ao Responsável pelo Ensino-Aprendizagem da NOVA IMS a análise dos Planos de melhoria e das ações de melhoria propostas, o seu grau de implementação e a análise da adequação dos recursos afetos.

Anualmente, os dados decorrentes da monitorização do processo de Ensino-Aprendizagem da NOVA IMS são integrados na secção do Ensino-Aprendizagem do Balanço da Qualidade da NOVA, servindo de base à elaboração do Plano de Ações de Melhoria para este domínio.

Todos os processos, com vista à melhoria contínua, integram a utilização de um conjunto de outros instrumentos de auscultação às mais diversas partes interessadas (internas e externas) e cujos resultados são incorporados no sistema interno de garantia da qualidade (e.g. Questionário de Satisfação Global com a Unidade Orgânica - QSUO; Questionário da perceção dos estudantes recém-graduados com o ciclo de estudos - QSCE).

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 conferentes e não conferentes de grau académico", o qual tem vindo a ser atualizado numa lógica de integração com o NOVA SIMAQ.

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.

In close collaboration with its Organic Units (OU), NOVA University of Lisbon has developed NOVA SIMAQ - the internal monitoring and evaluation system for Quality at NOVA. This system, unique and transversal, has the primary purpose of being the mechanism that contributes to the continuous improvement of quality by monitoring all the activities developed at NOVA. NOVA SIMAQ follows the PDCA (Plan, Do, Check and Act) management cycle approach to pursue its mission.

In this sense, the quality assurance mechanism of the study cycles of the NOVA IMS is developed in progressively aggregated levels of action, producing analytical-reflective reports. In this whole monitoring process, the active participation of students in the continuous improvement of the Teaching-Learning domain is ensured, namely by answering the questionnaires, participating in the meetings promoted by the Coordinator of the study cycle and by getting involved in bodies of NOVA IMS and of NOVA. The application of questionnaires as monitoring instruments supports the semester analysis of the functioning of the study cycle. The students' perception about the functioning of the course of the regular classes is measured through the Questionnaire of the students' perception about the functioning of the Course (QA), while the students of the non-regular classes are heard through the following questionnaires: Questionnaire of the Students' Perception on the work leading to the Master degree (QST) and Questionnaire of the Students' Perception on the Internship Report (QSE). All these questionnaires are compulsory. However, students are always given the possibility not to answer. Faculty are also consulted through applying the Questionnaire of the Teachers' Perception of the Course performance (QDOC).

The evaluation of the course performance is the responsibility of each OU, with the support of the Quality Office and under the coordination of the Responsible for Teaching-Learning. This evaluation is based on subjective and objective data. The subjective data are obtained through the answers to the questionnaires mentioned above, and the objective data refer to the students' academic performance. At the end of the course, the Course Coordinator, in collaboration with the other teachers, prepares the Course Report (RUC). The RUC is an analytic-reflective report that aims to present a critical analysis of the data arising from the functioning of the course, to assess the degree of

implementation of the improvement actions presented in the last report, and to propose improvement actions whenever there are parameters considered unsatisfactory (i.e., the course with functioning to be improved or with inadequate functioning).

At the end of each semester, the Coordinator of the study cycle, together with the Committee for the Monitoring and Improvement of the Study Program which includes teachers and students, makes a reflection on the way the semester took place based on defined indicators and validates the RUC and identifies the course(s) whose functioning may require improvement actions or present acceptable pedagogical practices, to be disseminated by the academic community.

At the end of the academic year, a Program Report (RCE) is elaborated, providing an analytic-reflective evaluation on the data of admission (demand, characterisation of students by gender, age and provenance); operation of the study cycle (characterisation of the teaching staff, students and level of internationalisation); performance of the study cycle (students' perception on the operation of the CU, academic success, training efficiency) and employability of graduates. The effectiveness of the implemented improvement actions is also presented; the justification for the full or partial non-implementation of the actions proposed in the last RCE; the overall balance identifying the strengths, weaknesses, constraints and opportunities of the study cycle.

If there are improvement actions to be implemented, the Coordinator of the study cycle must inform the Quality Officer of NOVA IMS so that their monitoring and implementation and their respective deadlines can be ensured, as well as the performance indicators, following the procedure described in the Monitoring of Improvement Actions procedure.

Every year, the responsible for Teaching-Learning of the OU, in order to analyse all the relevant aspects of Teaching, elaborates the Teaching-Learning section of the Quality Review of the OU. In this report, the data concerning the functioning of the CU, the study cycles and the doctoral plans are analysed, and the monitoring of the related indicators. It is also the responsible for Teaching-Learning of NOVA IMS who analyses the Improvement Plans and the proposed improvement actions, their degree of implementation, and the adequacy of the allocated resources.

Every year, the data resulting from the monitoring of the Teaching-Learning process of NOVA IMS is integrated into the Teaching-Learning section of the Quality Assessment of NOVA, serving as a basis for the elaboration of the Improvement Action Plan for this domain.

All processes, aiming at continuous improvement, integrate the use of a set of other instruments for listening to the different stakeholders (internal and external) and whose results are incorporated in the internal quality assurance system (e.g., Questionnaire of Global Satisfaction with the Organic Unit - QSUO; Questionnaire on the perception of newly-graduated students with the study cycle - QSCE).

NOVA IMS has a Quality Management System, 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", which is being updated in a logic of integration with NOVA SIMAQ.

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 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 avaliação de desempenho dos docentes de carreira e contratados é realizada a partir de um sistema de avaliação que tem como finalidade a avaliação dos docentes em função do mérito e a melhoria da Qualidade da atividade prestada, em conformidade com os Estatutos da NOVA e do Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes da NOVA IMS.

Os estudantes avaliam o desempenho dos docentes no âmbito do NOVA SIMAQ. 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 atividades científicas relevantes e formação, e oferece cursos periódicos de formação (e.g., cursos de desenvolvimento de competências pedagógicas e de língua inglesa). A NOVA Forma promove a formação dos docentes incidindo na oferta de um conjunto de ferramentas pedagógicas <https://bit.ly/3qO1azJ>.

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

The performance evaluation of career professors and contractors is carried out based on an evaluation system that aims to evaluate teachers according to merit and improve the quality of the activity provided according to NOVA's Statutes and the Regulation of Teachers Performance Assessment of NOVA IMS.

Students evaluate the performance of teachers within the framework of NOVA SIMAQ. The result of this evaluation is analysed by the Scientific Council, 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 relevant scientific activities and training, and also offers periodic training courses (e.g., pedagogical skills development courses and English language courses). NOVA Forma promotes the training of teachers focusing on offering a set of pedagogical tools <https://bit.ly/3qO1azJ>.

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

<https://dre.pt/application/conteudo/1372904>

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

A avaliação de desempenho dos colaboradores em regime de direito público rege-se pela Lei n° 66-B/2007, 28/12 alterada pelas Leis n° 55-A/2010, 31/12, e 66-B/2012, 31/12, no que respeita aos dirigentes (SIADAP 2) e aos restantes trabalhadores (SIADAP 3). A avaliação de desempenho dos colaboradores com contratos de direito privado está definida no Reg de Avaliação do Desempenho de Trabalhadores Não Docentes e Não Investigadores em Regime de Contrato de Trabalho e dos Titulares dos Cargos de Direção Intermédia ao abrigo do Código do Trabalho da NOVA (Reg n° 694/2020, 21/08). Ambos os regimes contemplam modelo de avaliação por objetivos e competências, promovendo a valorização profissional, reconhecimento do mérito e melhoria contínua da atividade desenvolvida. O desenvolvimento pessoal e profissional assenta num diagnóstico das carências de formação identificadas na avaliação de desempenho, de acordo com o definido no PGQ – Gestão de Recursos Humanos do SGQ da NOVA IMS.

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

The performance evaluation of employees under public law is governed by Law No 66-B / 2007 of 12/28, amended by Laws No 55-A/2010 of 12/31, and 66-B/2012 of 12/31, regarding the managers (SIADAP 2) and other workers (SIADAP 3). The performance evaluation of employees with private law contracts is defined in the Reg. for the Evaluation of the Performance of Non-Teaching Workers and Non-Investigators under the Employment Contract Regime and the Holders of Middle Management Positions under the NOVA Labour Code (Regulation 694/2020 of 21/08). Both schemes include an assessment model based on objectives and competencies, promoting professional valorisation, recognising merit, and continuous improvement of the activity carried out. Personal and professional development is based on a diagnosis of the training deficiencies identified in the performance evaluation, as defined in PGQ – Human Resources Management within the scope of the Quality Management System of NOVA IMS.

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

Existe preocupação em manter atualizada toda a informação constante no sítio da NOVA IMS na Internet (<https://www.novaims.unl.pt/unigis>), 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 e as 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's website information updated (<https://www.novaims.unl.pt/unigis>), 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 the study programs and the 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 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 mestrado em ciência e sistemas de informação geográfica foi acreditado pela United States Geospatial Intelligence Foundation em 19 de julho de 2017 (<https://usgif.org/education/#geoint-certificates>), tendo sido o 1º curso fora dos EUA a ser acreditado por esta organização.

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

The master and certificate program in geographic information and science has been accredited by the United States Geospatial Intelligence Foundation (<https://usgif.org/education/#geoint-certificates>) on July 19th 2017, having been the 1st program outside the US to be accredited by this organization.

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 nacional sem paralelo no contexto nacional. Este reconhecimento vem, em larga medida, da importância da investigação desenvolvida na área dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), mas também da tradição do seu ensino.
- A área científica do mestrado é estratégica no contexto nacional e internacional, existindo uma importante procura de recursos humanos altamente qualificados.
- A área dos Sistemas de Informação Geográfica é estratégica para o desenvolvimento e aumento da competitividade nacional, através de uma utilização mais racional e eficiente dos recursos naturais e do espaço.
- A oferta de formação avançada nesta área de conhecimento é limitada e com uma contribuição científica muito exígua.
- O alinhamento entre os objetivos do mestrado e a missão e objetivos da NOVA IMS, bem como com as competências de muitos professores e investigadores.
- A NOVA IMS é um dos estabelecimentos de ensino superior pioneiro em Portugal no ensino de C&SIG com recurso a tecnologias de ensino à distância.
- A NOVA IMS e o ciclo de estudos em C&SIG é o único acreditado em Geospatial Intelligence fora dos Estados Unidos.
- As tecnologias de base geoespacial estão na base da maioria dos estudos relacionados com a avaliação dos objetivos de desenvolvimento sustentável da Nações Unidas.

8.1.1. Strengths

- NOVA IMS and its faculty have an unparalleled scientific recognition at the national level. This recognition stems largely from the importance of the research undertaken in the field of Geographic Information Systems (GIS), but also from a strong teaching tradition.
- The Scientific field of the master's degree is strategic at both national and international levels, given the significant demand for highly skilled human resources.
- The area of Geographic Information Systems is strategic for the development and increase of national competitiveness, through a more rational and efficient use of natural resources and space.
- The provision of advanced training in this area of knowledge is otherwise limited and with a very meager scientific contribution.
- There is a clear alignment between the objectives of the master's degree and the mission and goals of NOVA IMS, as well as with the skills of many teachers and researchers.
- NOVA IMS is one of the pioneer universities in Portugal in the teaching of GIS & Science using distance learning technologies.
- NOVA IMS and the master's degree is the only accredited in Geospatial Intelligence outside the United States.
- The geospatial technologies area at the core of the majority of the studies related with the assessment of the United Nations sustainable development goals.

8.1.2. Pontos fracos

- As Tecnologias Geoespaciais, apesar do seu potencial, importância e relevância internacional, continuam a ser, em Portugal, uma área relativamente pequena e cuja notoriedade e compreensão estão ainda pouco consolidadas.
- Relativamente às unidades curriculares optativas disponíveis no programa atual, verificam-se algumas lacunas em relação às mais recentes tendências e desenvolvimentos no domínio da Ciência e Sistemas de Informação Geográfica, nomeadamente no diz respeito à programação e ciência dos dados.
- Baixa taxa de finalização do mestrado. Muito alunos apenas completam a pós-graduação e o certificado GEOINT.

8.1.2. Weaknesses

- Despite its potential and international relevance, the Geospatial Technologies field remains relatively small in Portugal, and its notoriety and understanding are still poorly consolidated.
- Regarding the optional curricular units available in the current program, there are some missing topics concerning the latest trends and developments in the field of Geographic Information Systems & Science, namely in programming and data science.
- Low graduation rate. Many students only finish the post-graduation and the GEOINT certificate.

8.1.3. Oportunidades

- *Criar uma interface com sinergia positiva com a ciência dos dados*
- *Crescente relevância do desenvolvimento das Tecnologias Geoespaciais no desenvolvimento económico e sustentável.*
- *A possibilidade de sedimentar o mestrado como uma referência nacional no ensino e investigação na área das tecnologias geoespaciais.*

8.1.3. Opportunities

- *To create a positive synergy with traditional data science*
- *Growing relevance of the development of Geospatial Technologies for sustained economic development.*
- *The possibility to ground this master's as a national reference in teaching and research in the field of geospatial technologies.*

8.1.4. Constrangimentos

- *No contexto internacional, crescente concorrência, da indústria e da academia, de educação e formação informal na internet gratuita em C&SIG.*
- *No contexto nacional, grande parte das empresas e organismos ainda não estão preparadas para acolher pessoas com o nível de formação proporcionado por este curso.*
- *A dificuldade de algumas organizações, nomeadamente públicas, em compreenderem a necessidade de investir na melhoria da qualidade dos processos de tomada de decisão, proporcionado por estes sistemas.*

8.1.4. Threats

- *At the international level, increasing competition, from industry and academia, of informal online education and training in GIS&Sc*
- *At the national level, most companies and organizations are not yet prepared to accept people with the level of training provided by this course.*
- *The difficulty of some organizations, particularly public ones, in understanding the need to invest in improving the quality of decision-making processes that these systems provide.*

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria**8.2.1. Ação de melhoria**

Ações de marketing junto das empresas portuguesas sobre as potencialidades das tecnologias geoespaciais nos seus processos.

8.2.1. Improvement measure

Marketing actions targeted at Portuguese firms on the potential of the use of geospatial technologies in their processes.

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

Baixa

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

Low

8.1.3. Indicadores de implementação

Número de ações de divulgação

8.1.3. Implementation indicator(s)

Number of marketing actions

8.2. Proposta de ações de melhoria**8.2.1. Ação de melhoria**

Reformulação da Estrutura Curricular e do Plano de Estudos atual assegurando que este espelhe as mais recentes tendências e desenvolvimentos no domínio da Ciência e Sistemas de Informação Geográfica, como por exemplo na área da programação.

Neste contexto sugerem-se as seguintes ações:

- 1 - Remoção das seguintes unidades curriculares optativas do plano de estudos: Geospatial Databases and Geospatial Webservices e Geographic Information Standards*
- 2 – Criação e adição ao plano de estudos da unidade curricular: Programação Geoespacial*
- 3 – Criação de uma especialização em Ciência dos Dados Geoespaciais*
- 4 – Reformulação do conteúdo da unidade curricular Sistemas de Informação Geográfica nas Organizações para incluir standards de informação geográfica e da unidade curricular de Software Aberto e Programação em Sistemas de Informação Geográfica para se ajustar à criação da unidade curricular de Programação geoespacial.*
- 5 - Criação da unidade curricular de acompanhamento de tese / projeto / relatório de estágio*
- 6 - Alteração do número de créditos do ciclo d estudos de 95 para 120 ECTS.*

8.2.1. Improvement measure

Reformulation of the current structure and study plan ensuring that it reflects the latest trends and developments in the field of Geographic Information Systems & Science such as programming.

In this context we suggest the following actions:

- 1 – Removal of the following optional courses: Geospatial Databases and Geospatial Webservices e Geographic Information Standards*
- 2 - Creation and addition to the study plan of a new optional course in programming*
- 3 – Creation of a track in Geospatial Data Science*
- 4 – Change in the content of the course in Geographic Information Systems in Organizations to include Geographic Information standards, and of the course Open Software and GIS programming to adjust to the content of the new course Geospatial Programming.*
- 5 - Creation of thesis follow up course*
- 6 - Change the program total number of credits from 95 to 120 ECTS*

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

Alta

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

High

8.1.3. Indicadores de implementação

Número de ações (1 a 6) efetuadas

8.1.3. Implementation indicator(s)

Number of executed actions (1 – 6)

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

9.1. Alterações à estrutura curricular

9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

A evolução da utilização dos sistemas de informação geográfica na sociedade e as necessidades das empresas, revelam ser necessário manter competências fundamentais associadas, nomeadamente a análise e modelação espaciais, sendo cada vez mais importantes as competências relacionadas com a programação. Neste sentido, apresentam-se de seguida algumas propostas de reestruturação curricular que pretendem dar resposta às necessidades do mercado de trabalho e ao mesmo tempo organizar e clarificar melhor as opções dadas aos estudantes por este ciclo de estudos. As alterações propostas são de três tipos: (1) eliminação/criação/reestruturação/renomeação de unidades curriculares (UC) e; (2) criação de especializações e; (3) reestruturação das áreas científicas

(1) – Eliminação / criação / reestruturação de UC:

- Propõe-se a eliminação das UC Geospatial Databases and Geospatial Webservices (esta UC, de 4ECTS, tinha alguma sobreposição com a UC de Base de Dados Geoespaciais), Geographic Information Standards (esta UC, de 4ECTS, tinha alguma sobreposição com a UC Ciência e Sistemas de Informação Geográfica) e Software Aberto e Programação para SIG (esta UC de 7,5 ECTS deve ser reorganizada de modo a ajustar-se à nova UC de Programação para SIG).*
- Propõe-se a criação das UC de Programação Geoespacial de 7,5 ECTS e Programação para Serviços Geoespaciais na Web de 7,5 ECTS. Estas UC, em conjunto, vão aumentar os tópicos associados à programação e cobrir a parte respeitante a serviços. Propõe-se também a criação da UC de Acompanhamento de Trabalho Final (2 ECTS) que tem já vindo a funcionar de modo informal*
- Propõe-se a reestruturação das UC de Sistemas de Informação Geográfica nas Organizações para passar a incluir os standards de informação geográfica; e da UC de Bases de dados Geoespaciais que passará a inclui serviços Web.*
- Propõe-se a passagem para 58 ECTS da UC de dissertação/projeto/relatório de estágio.*
- Renomeação da UC Geoestatística para Estatística Espacial.*
- Renomeação da UC de Aplicações de Sistemas de Informação Geográfica para Visualização e Análise de Dados Geoespaciais.*
- Renomeação da UC de Ciências Cartográficas para Ciências Cartográficas e Aquisição de Dados.*

(2) *Criação de especializações. Propõe-se a criação de um conjunto de especializações que visam melhor estruturar a oferta e ao mesmo tempo tirar partido de outras ofertas já existentes na instituição:*

- *Ciência e Sistemas de Informação Geográfica – esta especialização mantém o espírito inicial do mestrado, apenas com uma unidade curricular obrigatória, sendo o resto currículo escolhido pelo estudante.*
- *Ciência dos Dados Geoespaciais – pretende dar resposta a um setor de mercado que tem procurado competências quantitativas em várias áreas do conhecimento.*

(3) *Ajustamento das áreas científicas para Ciência, Sociedade e Organizações (CSO), Geo Informática (GI) e Ciência dos Dados Espaciais (CDE).*

9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

The use of geographic information systems in society and industry needs, reveal that the core geographic information systems skills remain necessary, namely geospatial modelling and analysis, whereas skills such as programming are increasingly important. Thus, we present below a set of curricular changes that, aim at answering the needs of the market and, at the same time, organize and make clear the options given to the program students. The changes are of two types: (1) cancellation/creation/restructuring of courses and (2) creation of specializations.

(1) – cancellation / creation / restructuring of courses

- *We propose the elimination of the Geospatial Databases and Geospatial Webservices (this course of 4 ECTS partially overlapped with Geospatial Databases course), Geographic Information Standards (This course of 4 ECTS had some overlap with Geographic Information Systems and Science course), and Open Source Software and GIS Programming (this 7,5 ECTS needs to be reorganized in order to coordinate with the new GIS Programming course).*
 - *We propose the creation of the Geospatial Programming course (7,5 ECTS) and Programming for Geospatial Web Services (7,5 ECTS). These courses, will increase programming related topics and the area related to services. We also propose creation of a Final Work Follow Up class (2ECTS) that is already informally active.*
 - *We propose the restructuring of the courses Geographic Information Systems in Organizations that will also include standards of geographic information; and of the Geospatial Databases course which will include the topic of geospatial web services*
 - *We propose that the course Dissertation/Project/Internship project be upgraded to 58ECTS.*
 - *Renaming of the course Geostatistics to Spatial Statistics*
 - *Renaming of the course Geographic Information Systems Applications to Geospatial Data Analysis and Visualization*
 - *Renaming of the course Cartographic Sciences to Cartographic Sciences and Data Acquisition.*
- (2) Creation of specializations: We propose the creation of a set of specializations that aim at improving the structure of our offer and, at the same time, profit from other already existing offers at the institution.*
- *Geographic Information Systems and Science – this specialization keeps the original spirit of the program with just one mandatory course, the remainder being chosen by the student.*
 - *Geospatial Data Science – aims at fulfilling of a part of the market that has sought quantitative skills in different knowledge areas.*
- (3) Adjustment of the scientific areas to Science, Society and Organizations (CSO), Geo Informatics (GI) and Spatial Data Science (CDE).*

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

9.2. Ciência e Sistemas de Informação Geográfica

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

Ciência e Sistemas de Informação Geográfica

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

Geographic Information Systems and Science

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
Ciência, Sociedade e Organizações	CSO	7.5	0	
Geo Informática	GI	0	0	
Ciência dos Dados Espaciais	CDE	0	0	
Ciência, Sociedade e Organizações ou Geo Informática ou Análise Espacial	CSO ou GI ou CDE	60	52.5	
(4 Items)		67.5	52.5	

9.2. Ciência dos Dados Geoespaciais

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

Ciência dos Dados Geoespaciais

9.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable).*Geospatial Data Science***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
Ciência, Sociedade e Organizações	CSO	7.5	0	
Geo Informática	GI	15	0	
Ciência dos Dados Espaciais	CDE	30	0	
Ciência, Sociedade e Organizações ou Geo Informática ou Análise Espacial	CSO ou GI ou CDE	60	7.5	
(4 Items)		112.5	7.5	

9.3. Plano de estudos**9.3. Plano de estudos - Ciência e Sistemas de Informação Geográfica - 1º ano / 1º semestre****9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ciência e Sistemas de Informação Geográfica***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Geographic Information Systems and Science***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano / 1º semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***1º year / 1º 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)
Ciência e Sistemas de Informação Geográfica / Geographic Information Systems and Science	CSO	Semestral	210	T - 8; S - 3; OT - 3; O - 2	7.5	Obrigatória / Mandatory
Bases de Dados Espaciais / Spatial Databases	GI	Semestral	210	TP - 8; S - 3; OT - 3; O - 2	7.5	Opcional / Optional
Estatística Espacial / Spatial Statistics	CDE	Semestral	210	TP - 8; S - 3; OT - 3; O - 2	7.5	Opcional / Optional
Visualização e Análise de Dados Espaciais / Geospatial Data Analysis and Visualization	CDE	Semestral	210	TP - 8; S - 3; OT - 3; O - 2	7.5	Opcional / Optional
Ciências Cartográficas e Aquisição de Dados / Cartographic Sciences and Data Acquisition	CDE	Semestral	210	T - 8; S - 3; OT - 3; O - 2	7.5	Opcional / Optional
Programação Geoespacial / Geospatial Programming	GI	Semestral	210	TP - 8; S - 3; OT - 3; O - 2	7.5	Opcional / Optional
(6 Items)						

9.3. Plano de estudos - Ciência e Sistemas de Informação Geográfica - 1º ano / 2º semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ciência e Sistemas de Informação Geográfica***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Geographic Information Systems and Science*

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:*1º ano / 2º semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***1º Year / 2º 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)
Modelação em Sistemas de Informação Geográfica / Geographical Information Systems and Modelling	CDE	Semestral	210	T - 8; S - 3; OT - 3; O - 2	7.5	Opcional / Optional
Data Mining Geoespacial / Geospatial Data Mining	CDE	Semestral	210	T - 8; S - 3; OT - 3; O - 2	7.5	Opcional / Optional
Deteção Remota / Remote Sensing	CDE	Semestral	210	T - 8; S - 3; OT - 3; O - 2	7.5	Opcional / Optional
Geospatial Intelligence / Intelligence Geospacial	CSO, AE, GI	Semestral	210	T - 8; S - 3; OT - 3; O - 2	7.5	Opcional / Optional
Programação para Serviços Web Geoespaciais / Programming for Geospatial Web Services	GI	Semestral	210	TP - 8; S - 3; OT - 3; O - 2	7.5	Opcional / Optional
Sistemas de Informação Geográfica nas Organizações / Geographical Information Systems in the Organizations	CSO	Semestral	210	T - 10; S - 3; OT - 3; O - 2	7.5	Opcional / Optional

(6 Items)

9.3. Plano de estudos - Ciência e Sistemas de Informação Geográfica - 2º ano**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ciência e Sistemas de Informação Geográfica***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Geographic Information Systems and Science***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º ano***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***2º Year***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)
Acompanhamento de Dissertação / Projeto / Relatório de Estágio / Thesis follow-up / Project / Internship Report	CSO, CDE, GI	Anual	56	S - 12	2	Obrigatória / Mandatory
Dissertação / Projeto / Relatório de Estágio / Thesis / Project / Internship Report	CSO, CDE, GI	Anual	1624	OT - 60	58	Obrigatória / Mandatory

(2 Items)

9.3. Plano de estudos - Ciência dos Dados Geoespaciais - 1º ano / 1º semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ciência dos Dados Geoespaciais***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Geospatial Data Science*

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:*1º ano / 1º semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***1º year / 1º 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)
Ciência e Sistemas de Informação geográfica / Geographic Information Systems and Science	CSO	Semestral	210	T - 8; S - 3; OT - 3; O - 2	7.5	Obrigatória / Mandatory
Bases de dados Geoespaciais / Geospatial Databases	GI	Semestral	210	TP - 8; S - 3; OT - 3; O - 2	7.5	Obrigatória / Mandatory
Estatística Espacial / Spatial Statistics	CDE	Semestral	210	TP - 8; S - 3; OT - 3; O - 2	7.5	Obrigatória / Mandatory
Visualização e Análise de Dados Espaciais / Geospatial Data Analysis and Visualization	CDE	Semestral	210	TP - 8; S - 3; OT - 3; O - 2	7.5	Opcional / Optional
Ciências Cartográficas e Aquisição de Dados / Cartographic Sciences and Data Acquisition	CDE	Semestral	210	T - 8; S - 3; OT - 3; O - 2	7.5	Opcional / Optional
Programação Geoespacial / Geospatial Programming	GI	Semestral	210	TP - 8; S - 3; OT - 3; O - 2	7.5	Obrigatória / Mandatory

(6 Items)

9.3. Plano de estudos - Ciência dos Dados Geoespaciais - 1º ano / 2º semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ciência dos Dados Geoespaciais***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Geospatial Data Science***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano / 2º semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***1º year / 2º 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)
Modelação em Sistemas de Informação Geográfica / Geographical Information Systems and Modelling	CDE	Semestral	210	T - 8; S - 3; OT - 3; O - 2	7.5	Obrigatória / Mandatory
Data Mining Geoespacial / Geospatial Data Mining	CDE	Semestral	210	T - 8; S - 3; OT - 3; O - 2	7.5	Obrigatória / Mandatory
Deteção Remota / Remote Sensing	CDE	Semestral	210	T - 8; S - 3; OT - 3; O - 2	7.5	Obrigatória / Mandatory
Geospatial Intelligence / Intelligence Geospacial	CSO, CDE, GI	Semestral	210	T - 8; S - 3; OT - 3; O - 2	7.5	Opcional / Optional
Programação para Serviços Web Geoespaciais / Programming for Geospatial Web Services	GI	Semestral	210	TP - 8; S - 3; OT - 3; O - 2	7.5	Opcional / Optional
Sistemas de Informação Geográfica nas Organizações / Geographical Information Systems in the Organizations	CSO	Semestral	210	T - 10; S - 3; OT - 3; O - 2	7.5	Opcional / Optional

(6 Items)

9.3. Plano de estudos - Ciência dos Dados Geoespaciais - 2º ano**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ciência dos Dados Geoespaciais***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Geospatial Data Science***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º ano***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***2º year***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)
Acompanhamento de Dissertação / Projeto / Relatório de Estágio / Thesis follow-up / Project / Internship Report	CDE, GI	Anual	56	S - 12	2	Obrigatória / Mandatory
Dissertação / Projeto / Relatório de Estágio / Thesis / Project / Internship Report (2 Items)	CSO, CDE, GI	Anual	1624	OT - 60	58	Obrigatória / Mandatory

9.4. Fichas de Unidade Curricular**Anexo II - Bases de Dados Espaciais****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Bases de Dados Espaciais***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Spatial Databases***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***GI***9.4.1.3. Duração:***Semestral / Semester***9.4.1.4. Horas de trabalho:***210***9.4.1.5. Horas de contacto:***8 - TP ; 3 - S ; 3 - OT ; 2 - O***9.4.1.6. ECTS:***7,5***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Miguel André Fouto Pinho de Oliveira*

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):**

- 1 *Discutir os conceitos fundamentais do paradigma base de dados, incluindo vantagens e desvantagens, diferentes modelos de dados, fases do desenho, implementação e gestão*
2. *Compreender o modelo relacional*
3. *Explicar e exemplificar as metodologias de modelação e implementação de uma base de dados; aplicar o modelo Entidade-Atributo-Relação (EAR) e a Normalização e explicar aspetos de desenho físico*
4. *Aplicar a linguagem SQL e as principais instruções usadas na criação, manipulação e interrogação de uma base de dados relacional; demonstrar a utilização do SQL em Microsoft Access*
5. *Compreender as particularidades das Bases de Dados Espaciais e os mais recentes desenvolvimentos neste campo*
6. *Compreender o modelo Geodatabase ESRI e demonstrar as tarefas de criação, gestão, edição e utilização em ArcGIS Desktop*
7. *Compreender a dinâmica das bases de dados espaciais de código-fonte aberto, exemplificar em ambiente PostgreSQL com extensão espacial PostGIS, aplicar código-fonte aberto QGIS*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1 *To discuss key concepts of the database paradigm, including advantages and disadvantages, different data models, stages of database design, implementation and management.*
2. *To understand the relational model.*
3. *To explain and exemplify the modelling and implementation methodologies of a database; apply the Entity-Attribute-Relationship model and Normalization, and explain the physical database design.*
4. *To apply SQL and its main instructions used to create, manipulate, and query a relational database; demonstrate the use of SQL in Microsoft Access.*
5. *To understand Spatial Databases and their particularities, and the latest developments in the field.*
6. *To understand the ESRI Geodatabase model and demonstrate the tasks for creating, managing, editing in ArcGIS Desktop.*
7. *To understand the dynamic of Open-Source Spatial Databases, exemplify in PostgreSQL environment with the PostGIS spatial extension, and apply open-source code in QGIS.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- Módulo 1: Introdução*
- Módulo 2: Teoria de Bases de Dados*
- Módulo 3: Modelo Relacional*
- Módulo 4: Desenho de Bases de Dados*
- Módulo 5: Tutorial de SQL*
- Módulo 6: Bases de Dados Espaciais*
- Módulo 7: Criação, Gestão e Edição de Geodatabases em ArcGIS Desktop*
- Módulo 8: Bases de Dados Espaciais de Código-Fonte Aberto*

9.4.5. Syllabus:

- Module 1: Introduction*
- Module 2: Database Theory*
- Module 3: Relational Model*
- Module 4: Database Modelling*
- Module 5: SQL Tutorial*
- Module 6: Spatial Databases*
- Module 7: Creating, Managing and Editing Geodatabases in ArcGIS Desktop*
- Module 8: Open-Source Spatial Databases*

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular*Os módulos abrangem os objetivos de aprendizagem (OA) da seguinte forma:*

- *OA 1 é abordado nos módulos 1 e 2;*
- *OA 2 é abordado no módulo 3;*
- *OA 3 é abordado no módulo 4;*
- *OA 4 é abordado no módulo 5;*
- *OA 5 é abordado no módulo 6;*
- *OA 6 é abordado no módulo 7;*
- *OA 7 é abordado no módulo 8.*

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.*The modules cover the learning outcomes (LO) as follows:*

- *LO 1 is addressed in modules 1 and 2;*
- *LO 2 is addressed in module 3;*
- *LO 3 is addressed in module 4;*
- *LO 4 is addressed in module 5;*
- *LO 5 is addressed in module 6;*

- LO 6 is addressed in module 7;
- LO 7 is addressed in module 8.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. Componente de E-Learning:

- Ferramentas síncronas: Sessões síncronas Professor/Turma; Sessões de videoconferência Professor/Aluno; Testes de auto-avaliação; Exame Final.
- Ferramentas assíncronas: Fórum de discussão; Acesso a conteúdos da Plataforma.

2. Componente presencial (que poderá ser substituída por videoconferência): Apresentação e discussão do Projecto Final.

Avaliação:

Auto-avaliação (apenas para progressão entre unidades de aprendizagem).

Exame final - 20% da classificação final da disciplina;

Projeto final (individual ou em grupo) - 80% da classificação final da disciplina:

- Relatório do projeto: 40% da classificação final da disciplina;
- Defesa do projeto (individual): 40% da classificação final da disciplina.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1. E-Learning component:

- Synchronous tools: E-Learning Synchronous Sessions Teacher/Class; Videoconference Sessions Teacher/Student; Self-Evaluation Tests; Final Examination Test.
- Asynchronous tools: Discussion Forum; Access to learning contents on the e-learning platform.

2. Classroom component (can be replaced by videoconference): Presentation and discussion of the Final Project.

Evaluation:

Self-assessment (only for progression between learning units).

Final exam - 20% of the curricular unit's final classification;

Final project (group or individual) - 80% of the curricular unit's final classification:

- Project report: 40% of the curricular unit's final classification;
- Project discussion and defence (individual): 40% of the curricular unit's final classification.

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

As sessões síncronas, os testes de autoavaliação e a disponibilidade e constante acompanhamento assíncrono do docente para esclarecer quaisquer questões levantadas pelos alunos (quer no que respeita a dúvidas teóricas ou práticas, quer no desenvolvimento do projeto final da disciplina) permitem proporcionar uma aquisição intuitiva, eficiente e gradual de conhecimento, apoiando desde o início os alunos na aquisição de conhecimento teórico e prático no âmbito das bases de dados espaciais.

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

Synchronous sessions, self-assessment tests and the availability and constant asynchronous teacher follow-up to clarify any questions raised by the students (whether with regard to theoretical or practical doubts or in the development of the final project of the course), allow the provision of intuitive, efficient and gradual knowledge, supporting students from the beginning in the acquisition of theoretical and practical knowledge within the scope of spatial databases.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Powell, Gavin. (2006). *Beginning Database Design*. Wrox.

Damas, Luis. (2005). *Structured Query Language*, 6ª Edição, FCA.

Stefanakis, E. (2014) *Geographic Databases and Information Systems*, CreateSpace Independent Publishing Platform.

Yeung, A.; Brent Hall, G.(2007). *Spatial Database Systems - Design, Implementation and Project Management*, Springer.

Shekhar, Shashi; Chawla, Sanjay (2003). *Spatial Databases: A Tour*, Prentice Hall.

Arctur, David; Zeiler, Michael (2004). *Designing Geodatabases - Case Studies in GIS Data Modeling*, ESRI Press.

Anexo II - Ciências Cartográficas e Aquisição de Dados

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Ciências Cartográficas e Aquisição de Dados

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Cartographic Sciences and Data Acquisition

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CDE

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

210

9.4.1.5. Horas de contacto:

8 - T; 3 - S; 3 - OT; 2 - O

9.4.1.6. ECTS:

7,5

9.4.1.7. Observações:

UC optativa

9.4.1.7. Observations:

Optional course

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

Luísa Maria da Silva Gonçalves

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):

No final da unidade curricular, os estudantes deverão ser capazes de:

- 1. Compreender os conceitos e as técnicas fundamentais da Geodesia (modelos geométricos da Terra, sistemas de referência geodésicos e sistemas de coordenadas);*
- 2. Compreender os conceitos teóricos fundamentais da Cartografia (conceção cartográfica e projeções cartográficas);*
- 3. Conhecer os sistemas de referência utilizados em Portugal;*
- 4. Conhecer a tipologia dos mapas;*
- 5. Conhecer as técnicas fundamentais da Topografia (determinação de ângulos e distâncias, operações de nivelamento, Posicionamento), Fotogrametria, Sistemas de Posicionamento Global, Laser Scanning;*
- 6. Saber realizar transformações de coordenadas;*
- 7. Conhecer os conceitos fundamentais associados à qualidade da informação geográfica e as normas que a regulam.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Upon completion of this course, students should be able to:

- 1. Understand the fundamental concepts and techniques of geodesy (Earth geometric models, geodetic reference systems and vertical/horizontal coordinates);*
- 2. Understand the fundamental theoretical concepts of cartography (map conceptualization and map projections);*
- 3. To know the types of maps,*
- 4. To know the Portuguese reference systems;*
- 5. To know the fundamental techniques used in topography (determining angles and distances, levelling operations, positioning), photogrammetry; Global Position Systems; Laser Scanning;*
- 6. To know how to make coordinate transformation;*
- 7. To know the fundamental concepts associated to geographical information quality and standards.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

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

UA 1 - Elementos de Geodesia

Introdução

Modelos da terra

Sistemas de coordenadas

Referências geodésicas e altimétricas

UA 2 - Elementos de Cartografia

Introdução

Projeções cartográficas

Sistemas de referência

Conhecer e compreender as cartas
UA 3 - Técnicas de Aquisição de Informação Cartográfica
Introdução
Métodos de topografia clássica
Fotogrametria
Outras técnicas de aquisição de informação georreferenciada
UA 4 - Fontes, transformações e qualidade de dados
Introdução
Transformação de coordenadas
Qualidade de informação geográfica

9.4.5. Syllabus:

The curricular unit is organized in 4 Learning Units (LU):

LU 1 - Elements of geodesy

Introduction

Earth models

Coordinates systems

Geodetic and altimetry references

LU 2 - Elements of Cartography

Introduction

Map projections

Referencing systems

Knowing and understanding maps

LU 3 - Techniques for cartographic data acquisition

Introduction

Topographic methods

Photogrammetry

Other Techniques

LU 4 - Sources, transformations and data quality

Introduction

Coordinates transformation

Quality of geographic information

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 coberto no UA1;
- OA 2, 3 e 4 são cobertos no UA2;
- OA 5 é coberto no UA3;
- OA 6 e 7 são cobertos no UA4.

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

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

- LO 1 is addressed in LU1;
- LO 2, 3 and 4 are addressed in LU2;
- LO 5 is addressed in LU3;
- LO 6 and 7 are addressed in LU4.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

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

Decorre, sob orientação do docente, um projeto, atendendo às preferências individuais ou profissionais de cada aluno.

Avaliação:

1. Testes de progressão (10%)
2. Exame final (30%)
3. Relatório do trabalho de projeto (50%)
4. Apresentação oral do trabalho de projeto (10%)

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

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

The learning is done through exercises, some of them compulsory. There is a final project supervised by the professor, and its topic is select by the students according to their individual/professional experiences.

Evaluation:

1. Progression Tests (10%)
2. Final Exam (30%)

3. *Final project (50%)*

4. *Oral presentation of the project (10%).*

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 e resoluções de exercícios fornece aos alunos conhecimentos e habilidades elencadas nos objetivos de aprendizagem (OA).

O exame individual permite a avaliação dos OA elencados.

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

The individual exam allows evaluating the LO listed.

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

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

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

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

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

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

Anexo II - Programação Geoespacial

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Programação Geoespacial

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Geospatial Programming

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

GI

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

210

9.4.1.5. Horas de contacto:

TP - 8; S - 3; OT - 3; O - 2

9.4.1.6. ECTS:

7,5

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Roberto André Pereira Henriques (2 h)

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

Hugo Filipe Pinto Martins (16 h)

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

No final da unidade curricular, os estudantes deverão ser capazes de:

1. *Compreender os fundamentos básicos da linguagem de programação Python*
2. *Reconhecer as diferentes estruturas de dados disponíveis e saber quando e como utilizá-las*
3. *Saber fazer uso das funcionalidades do Python de forma a escrever código reutilizável*
4. *Saber aplicar os principais algoritmos de geoprocessamento recorrendo ao Python*
5. *Ser capaz de implementar algoritmos de geoprocessamento em ambientes SIG distintos (proprietários e abertos)*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the curricular unit, students should be able to:

1. *Understand the basics of the Python programming language*
2. *Recognize the different data structures available and know when and how to use them*
3. *Know how to make use of Python features to write reusable code*
4. *Know how to apply the main geoprocessing algorithms using Python*
5. *Be able to implement geoprocessing algorithms in distinct GIS environments (proprietary and open)*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

A unidade curricular está organizada em 3 Unidades de Aprendizagem (UA):

UA1: Introdução à linguagem de programação Python

1. *Introdução*
2. *Data Types*
3. *Operadores*
4. *Statements*
5. *Funções*
6. *Exceções*

UA2: Introdução ao Python geoespacial com Esri

1. *Introdução*
2. *Descrição de objetos*
3. *Listar objetos*
4. *Manipulação e processamento de dados vetoriais*
5. *Geoprocessamento*
6. *Gestão de dados e subsets*
7. *Controlo de exceções do ArcPy*

UA3: Introdução ao Python geoespacial com software aberto

1. *Introdução*
2. *Manipulação e processamento de dados vetoriais*
3. *Sistemas de referência espacial*
4. *Geoprocessamento*
5. *Bases de dados espaciais*
6. *Manipulação e processamento de dados matriciais*

9.4.5. Syllabus:

The curricular unit is organized into 3 Learning Units (LU):

LU1: Introduction to python programming language

1. *Introduction*
2. *Data Types*
3. *Operators*
4. *Statements*
5. *Functions*
6. *Exceptions*

LU2: Introduction to Geospatial Python with Esri

1. *Introduction*
2. *Description of objects*
3. *List objects*
4. *Manipulation and processing of vector data*
5. *Geoprocessing*
6. *Data management and subsets*
7. *ArcPy exception control*

LU3: Introduction to Geospatial Python with Open Software

1. *Introduction*
2. *Manipulation and processing of vector data*
3. *Spatial reference systems*
4. *Geoprocessing*

5. Spatial databases

6. Manipulation and processing of matrix data

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, 2 e 3 são abordados na UA1
- OA 4 e 5 são abordados nas UA2 e UA3

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

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

- LO 1, 2 and 3 are addressed in LU1
- LO 4 and 5 are covered in LU2 and LU3

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular é lecionada na plataforma de e-learning através de ferramentas síncronas (aulas em videoconferência com o professor) e assíncronas (materiais de aprendizagem disponíveis na plataforma e-learning, email). As sessões síncronas cobrem parte dos conteúdos disponibilizados nos materiais de aprendizagem e baseiam-se principalmente na resolução de exercícios práticos demonstrativos.

Avaliação:

1. Exame final (20%)
2. Projeto final (40%)
3. Apresentação e discussão oral do projeto final (40%)

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This curricular unit is taught on the e-learning platform through synchronous tools (lessons in videoconference with the teacher) and asynchronous (and learning materials available on the e-learning platform, email). Synchronous sessions cover part of the content available in learning materials and are mainly based on the resolution of demonstrative practical exercises.

Evaluation:

1. Examination final (20%)
2. Final project (40%)
3. Presentation and oral discussion of the final draft (40%)

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 práticos demonstrativos permite ao aluno compreender e adquirir as competências enumeradas como objetivos de aprendizagem. O projeto final permite ao aluno colocar em prática estas competências numa área do seu interesse pessoal e profissional. Desta forma potencia-se a melhor perceção e assimilação dos conteúdos programáticos da unidade curricular, bem como, da sua utilidade no contexto diário deste domínio. A apresentação e discussão oral do projeto final desenvolvem as habilidades e competências de análise de argumentação do aluno. O projeto final requer o uso intensivo de tecnologias e conhecimento de computação e o seu cariz prático permite a compreensão dos conceitos teóricos e metodologias.

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

The theoretical presentation of concepts and methodologies, followed by demonstrative practical exercises, allows the student to understand and acquire the competencies listed as learning objectives. The final project allows the student to put these skills into practice in an area of his personal and professional interest. This enhances the better perception and assimilation of the programmatic contents of the curricular unit, as well as its usefulness in the daily context of this domain. The presentation and oral discussion of the final project develop the skills and competencies of the student's argumentation analysis. The final practice requires the intensive use of technologies and computer knowledge, and its practical nature allows the understanding of theoretical concepts and methodologies.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Lutz, M. (2007). Learning Python. O'Reilly, 4th edition.*
Pilgrim, M. (2004). Dive into Python. Apress.
Pimpler, E. (2015). Programming ArcGIS with Python Cookbook. Packt Publishing, 2nd edition.
Westra, E. (2010). Python geospatial development. Packt Publishing, 1st edition.

Anexo II - Programação para Serviços Web Geoespaciais**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Programação para Serviços Web Geoespaciais

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Programming for Geospatial Web Services

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

GI

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

210

9.4.1.5. Horas de contacto:

TP - 8; S - 3; OT - 3; O - 2

9.4.1.6. ECTS:

7,5

9.4.1.7. Observações:

UC optativa

9.4.1.7. Observations:

Optional course

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

Marco Octávio Trindade Painho (2 h)

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

Hugo Filipe Pinto Martins (16 h)

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

No final da unidade curricular, os estudantes deverão ser capazes de:

- 1. Compreender os princípios que regem e definem o software, dados e standards abertos, bem como das licenças a eles associadas*
- 2. Conhecer as diferentes alternativas de software aberto em ambiente desktop e servidor, e saber como avaliar e escolher uma software stack adequada às suas necessidades*
- 3. Publicar informação espacial utilizando standards espaciais da web*
- 4. Criar aplicações web geoespaciais e consumir dados espaciais nos diferentes standards disponíveis*
- 5. Conseguir integrar outros componentes (interface gráfica, controlos de terceiros) numa aplicação web geoespacial*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the curricular unit, students should be able to:

- 1. Understand the principles that govern and define the software, data, and open standards, as well as the licenses associated with them*
- 2. Know the different alternatives open software in desktop and server environment, and know how to evaluate and choose a stack software that is appropriate to your needs*
- 3. Publish spatial information using web spatial standards*
- 4. Create geospatial web applications and consume spatial data in the different standards available*
- 5. Be able to integrate other components (graphical interface, third-party controls) into a geospatial web application*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

UA1 OPEN SOURCE, OPEN DATA E OPEN STANDARDS:

Free and Open Source Software (Licenças; Open Source Geospatial Foundation; Avaliação e seleção de software aberto em SIG)

Open Data (Licenças; Dados abertos geoespaciais)

Open Standards (WMS-Web Map Service; WFS-Web Feature Service; WCS-Web Coverage Service; WMTS-Web Map Tile Service; WPS-Web Processing Service; CSW-Catalog Service for the Web)

UA2 UTILIZAÇÃO DE SOFTWARE ABERTO EM SIG:

Ambiente Desktop

Bases de dados espaciais

Ambiente Servidor

Ambiente Web

Arquiteturas para webmapping

UA3 INTRODUÇÃO AO SIG EM AMBIENTE SERVIDOR:

Processamento armazenamento dados

Introdução ao servidor de mapas GeoServer
Publicação de dados
Serviços processamento
UA4 INTRODUÇÃO AO SIG NA WEB:
Introdução OpenLayers e configurações iniciais
Criação mapa
Adicionar camadas de base usando serviços gratuitos
Adicionar camadas temáticas (WMS; WFS; WMTS)
Adicionar controlos ao mapa
Funcionalidades avançadas (Interrogação de camadas; Processamento de geometrias)

9.4.5. Syllabus:

LU1 Open Source, Open Data and Open Standards:
Free and Open-Source Software (Licenses; Open-Source Geospatial Foundation; Evaluation and selection of open software in GIS)
Open Data (Licenses; Open geospatial data)
Open Standards
Open Geospatial Standards (WMS-Web Map Service; WFS-Web Feature Service; WCS-Web Coverage Service; WMTS-Web Map Tile Service; WPS-Web Processing Service; CSW-Catalog Service for the Web)
LU2 USE OF OPEN SOFTWARE IN GIS:
Desktop Environment
Spatial databases
Server Environment
Web Environment
Architectures for web mapping
LU3 INTRODUCTION TO GIS IN SERVER ENVIRONMENT:
Data processing and storage
Introduction to GeoServer map server
Data publishing (WMS; WFS; WMS; WMTS)
Processing Services (WPS)
LU4 INTRODUCTION TO GIS ON THE WEB:
Getting started with OpenLayers and initial settings
Creating a map
Add base layers using free services
Add themed layers (WMS; WFS; WMTS)
Add controls to the map
Advanced features (Layer interrogation; Geometry processing)

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 abordado na UA1
- OA 2 é abordado na UA2
- OA 3 é abordado na UA3
- OA 4 e 5 são abordados na UA4

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

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

- LO 1 is addressed in LU1
- LO 2 is addressed in LU2
- LO 3 is addressed in LU3
- LO 4 and 5 are addressed in LU4

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular é lecionada na plataforma de e-learning através de ferramentas síncronas (aulas em videoconferência com o professor) e assíncronas (materiais de aprendizagem disponíveis na plataforma e-learning, email). As sessões síncronas cobrem parte dos conteúdos disponibilizados nos materiais de aprendizagem e baseiam-se principalmente na resolução de exercícios práticos demonstrativos.

Avaliação:

1. Exame final (20%)
2. Projeto final (40%)
3. Apresentação e discussão oral do projeto final (40%)

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This curricular unit is taught on the e-learning platform through synchronous tools (lessons in videoconference with the teacher) and asynchronous (learning materials available on the e-learning platform, email). Synchronous sessions cover part of the content available in learning materials and are mainly based on the resolution of demonstrative practical exercises.

Evaluation:

1. Final exam (20%)

2. *Final project (40%)*

3. *Presentation and oral discussion of the final draft (40%)*

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 práticos demonstrativos permite ao aluno compreender e adquirir as competências enumeradas como objetivos de aprendizagem. O projeto final permite ao aluno colocar em prática estas competências numa área do seu interesse pessoal e profissional. Desta forma potencia-se a melhor perceção e assimilação dos conteúdos programáticos da unidade curricular, bem como, da sua utilidade no contexto diário deste domínio. A apresentação e discussão oral do projeto final desenvolvem as habilidades e competências de análise de argumentação do aluno. O projeto final requer o uso intensivo de tecnologias e conhecimento de computação e o seu cariz prático permite a compreensão dos conceitos teóricos e metodologias.

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

The theoretical presentation of concepts and methodologies, followed by demonstrative practical exercises, allows the student to understand and acquire the competencies listed as learning objectives. The final project allows the student to put these skills into practice in an area of their personal and professional interest. In this way, the best perception and assimilation of the programmatic contents of the curricular unit is enhanced, as well as its usefulness in the daily context of this domain. The presentation and oral discussion of the final project develop the skills and competencies of the student's argumentation analysis. The final project requires the intensive use of technologies and computer knowledge, and its practical nature allows the understanding of theoretical concepts and methodologies.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Lacovella, S. (2017). Geoserver beginner's guide. Packt Publishing, 2nd edition

Farkas, G. (2016). Mastering OpenLayers 3. Packt Publishing, 1st edition

Anexo II - Sistemas de Informação Geográfica nas Organizações

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Sistemas de Informação Geográfica nas Organizações

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Geographical Information Systems in the Organizations

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CSO

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

210

9.4.1.5. Horas de contacto:

T - 10; S - 3; OT - 3; O - 2

9.4.1.6. ECTS:

7,5

9.4.1.7. Observações:

UC optativa

9.4.1.7. Observations:

Optional course

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

Rui Pedro de Sousa Pereira Monteiro Julião

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):

No final da unidade curricular, os estudantes deverão ser capazes de:

OA1 – Conhecer a evolução dos Sistemas de Informação (SI) e dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

OA2 – Identificar e reconhecer a importância dos factores humanos nos SI e SIG

OA3 – Conhecer a lógica de organização e funcionamento das organizações

OA4 – Conhecer e compreender o papel dos SI e dos SIG nas organizações

OA5 – Conhecer e utilizar correctamente as ferramentas de planeamento estratégico

OA6 – Ter capacidade de estruturar uma metodologia de desenvolvimento de um projecto SIG para uma organização

OA7 – Conhecer as principais normas e modelos para produção e disseminação de conjuntos de dados geográficos

OA8 – Reconhecer a importância das infra-estruturas de dados espaciais

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Upon completion of this course, students should be able to:

LO1 – Know the evolution of Information Systems (IS) and Geographical Information Systems (GIS)

LO2 – Identify and recognize the importance of human factors in IS and GIS

LO3 – Know the organizational and operative logic of organizations

LO4 – Know and understand the role of IS and GIS in organizations

LO5 – Know and use correctly strategic planning tools

LO6 – Have the ability to structure a methodology for developing a GIS project for an organization

LO7 – Know the main standards and models for the production and dissemination of geographic data sets

LO8 – Recognize the importance of spatial data infrastructures

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Unidades de Aprendizagem (UA):

UA1. Da Computação Tecnocêntrica à Computação Socio-Técnica

O imperativo tecnológico e o fetichismo do produto

Do empurrar da tecnologia para o puxar da procura

Cientistas da computação ou especialistas de informação?

UA2. Os Sistemas de Informação (SI) nas Organizações

Benefícios genéricos dos SI

Os papéis dos SI nas organizações

Desenvolvendo uma Estratégia de Informação

Ferramentas de pensamento estratégico

UA3. Metodologias de Desenvolvimento de SIG

O que é uma metodologia de desenvolvimento de SI?

Uma metodologia de desenvolvimento de SIG composta

Crítica da metodologia

Metodologias alternativas

Como escolher uma metodologia

Abordagem Soft Systems

UA4. Organizações, Pessoas, SIG e Infraestruturas de Dados Espaciais (SDI)

Impacto das culturas empresariais na implementação dos SIG

Impacto das pessoas nos projetos SIG

Impacto dos SIG nas organizações e nas pessoas

Normas e modelos para conjuntos de dados geográficos

Infraestruturas de Dados Espaciais

9.4.5. Syllabus:

The curricular unit is organized in 4 Learning Units (LU):

LU1. From Technocentric to Socio-Technical Computing

The technological imperative and the fetishism of the product

From technology push to demand pull

Computer scientists or information specialists?

LU2. Information Systems (IS) in Organisations

The generic benefits of Information Systems

The roles of IS in organisations

Developing an Information Strategy

Tools for strategic thinking

LU3. GIS Development Methodologies

What is an IS development methodology?

A composite GIS development methodology

Critique of the methodology

Alternative Methodologies

How to choose a methodology?

Soft Systems Approach

LU4. Organisations, People, GIS and Spatial Data Infrastructures (SDI)

Impact of Corporate Cultures on GIS Implementation

The impact of people on GIS projects
The impact of GIS on organisations and on people
Standards and models for geographic data sets
Spatial Data Infrastructures

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:

UA1: OA1 + OA2

UA2: OA2 + OA3 + OA4

UA3: OA3 + OA4 + OA5 + OA6

UA4: OA2 + OA7 + OA8

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:

LU1: LO1 + LO2

LU2: LO2 + LO3 + LO4

LU3: LO3 + LO4 + LO5 + LO6

LU4: LO2 + LO7 + LO8

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular é lecionada através da plataforma de e-learning usando ferramentas síncronas (aulas de videoconferência com o professor) e ferramentas assíncronas (fórum, e-mail, materiais de aprendizagem disponíveis na plataforma de e-learning). As sessões síncronas são dedicadas aos conteúdos de cada UA. Um conjunto aleatório de exercícios de autoavaliação está disponível para cada UA, na plataforma de e-learning. Os alunos podem tentar responder aos exercícios de autoavaliação quantas vezes quiserem.

Avaliação:

1. Exame (20%);

2. Relatório do trabalho de projeto (80%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This curricular unit is lectured through the e-learning platform using synchronous tools (videoconference classes with the teacher) and asynchronous tools (forum, email, learning materials available in the e-learning platform). The synchronous sessions are dedicated to the contents of each LU. A random set of self-evaluation exercises is available for each Learning Unit, in the e-learning platform. Students can try to answer to the self-evaluation exercises as many times as they wish.

Evaluation:

1. Exam (20%);

2. Report of the project (80%).

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 (através dos materiais disponibilizados e leituras recomendadas), seguida de discussão fornece aos alunos conhecimentos e habilidades elencadas nos objetivos de aprendizagem (OA).

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

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

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

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

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

CAMPBELL H. and MASSER I., (1995), GIS in Organisations: How effective are GIS in practice? London: Taylor and Francis

GRIMSHAW D.J., (1994), Bringing Geographical Information Systems into Business. London: Longman

LONGLEY, P. A., GOODCHILD, M. F., MAGUIRE, D., & RHIND, D. W. (2010). Geographic Information Systems and Science (3 ed.). Chichester: John Wiley & Sons.

TOMLINSON, Roger (2005) Thinking About GIS: Geographic Information System Planning for Managers, ESRI Press, Redlands

Anexo II - Acompanhamento de Dissertação / Projeto / Relatório de Estágio**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Acompanhamento de Dissertação / Projeto / Relatório de Estágio***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Thesis follow-up / Project / Internship Report***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***CSO, CDE, GI***9.4.1.3. Duração:***Anual / Annual***9.4.1.4. Horas de trabalho:***56***9.4.1.5. Horas de contacto:***S - 12***9.4.1.6. ECTS:***2***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Marco Octávio Trindade Painho***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):***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:***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
