

PERA/2122/1500095 — Apresentação do pedido

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.

NCE/15/1500095

1.2.Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar

1.3.Data da decisão.

2016-06-20

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._PERA-2122-1500095-Síntese de Medidas de Melhoria-PT-EN.pdf](#)

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

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

Sim

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

Na sequência das condições e recomendações da CAE, no âmbito do processo de avaliação e acreditação referente ao pedido de criação do Novo CE de Mestrado em Análítica e Inteligência Organizacional, foram realizadas as seguintes alterações à sua estrutura curricular:

- A área científica de Matemática e Estatística (MATE) passou a totalizar 8 ETCS, ao invés de 16 ECTS. Esta alteração surgiu da fusão da UC de "Metodologias de Investigação", que contabilizava 8 ECTS na área científica MATE, com a UC de "Projeto Multidisciplinar Integrado".

- A área científica de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) passou a totalizar 66 ECTS, ao invés de 58 ECTS. Esta alteração surgiu da criação de uma UC de Business Intelligence, com a designação de "Tecnologias de Suporte a Sistemas Analíticos", com 8 ECTS.

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

Following the conditions and recommendations of CAE, within the scope of the evaluation and accreditation process of the New Master's Degree in Business Intelligence and Analytics, the following changes were made to its curricular structure:

- The scientific area of Mathematics and Statistics (MATS) now totals 8 ETCS, instead of 16 ECTS. This change arose from the merger of the "Research Methodologies" course, which accounted for 8 ECTS in the MATS scientific area, with the "Integrated Multidisciplinary Project" course.

- *The scientific area of Information and Communication Technologies (ICT) now totals 66 ECTS, instead of 58 ECTS. This change arose from the creation of a Business Intelligence course, named "Support Technologies for Analytical Systems", with 8 ECTS.*

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

Sim

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

Na sequência das condições e recomendações da CAE, no âmbito do processo de avaliação e acreditação do Novo CE de Mestrado em Analítica e Inteligência Organizacional, foram realizadas as seguintes alterações ao Plano Estudos do CE:

- *A UC de "Metodologias de Investigação" foi fundida com a UC de "Projeto Multidisciplinar Integrado", integrando esta última os conteúdos programáticos da UC de "Metodologias de Investigação", considerados relevantes.*
- *Foi introduzida a UC de "Tecnologias de Suporte a Sistemas Analíticos".*

Com as alterações introduzidas, o Plano de Estudos atual do CE é composto pelas UC de "Planeamento, Implementação e Controlo de Gestão" e de "Gestão do Capital Humano", da área científica de Ciências Empresariais e Sociais, pelas UC de "Arquitetura de Sistemas Analíticos", de "Gestão e Otimização de Processos e Projetos", de "Tecnologias de Suporte a Sistemas Analíticos", de "Projeto Multidisciplinar Integrado" e de "Projeto/Estágio", da área científica de Tecnologias de Informação e Comunicação, e pela UC de "Modelos Matemáticos de Análise e de Apoio à Decisão", da área científica de Matemática e Estatística. Informação detalhada sobre o Plano de Estudos resultante das alterações realizadas, na sequência das condições e recomendações da CAE, bem como a Ficha da UC de "Tecnologias de Suporte a Sistemas Analíticos", pode ser consultada no documento Síntese de Melhorias (Ponto 2).

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

Following the conditions and recommendations of the CAE, within the scope of the evaluation and accreditation process of the New Master's Degree in Business Intelligence and Analytics, the following changes were made to the Plan of Studies of the SC:

- *The "Research Methodologies" course was merged with the "Integrated Multidisciplinary Project" course, the latter integrating the syllabus of the UC of "Research Methodologies", considered relevant.*
- *The course for "Support Technologies for Analytical Systems" was introduced.*

With the changes introduced, the current SC Study Plan is composed of the courses "Planning, Implementation and Management Control" and "Management of Human Capital", from the scientific area of Business and Social Sciences, by the course of "Analytical Systems Architecture", "Management and Optimization of Processes and Projects", "Support Technologies for Analytical Systems", "Integrated Multidisciplinary Project" and "Project/Internship", from the scientific area of Information and Communication Technologies, and by the course of "Mathematical Models for Analysis and Decision Support", from scientific area of Mathematics and Statistics. Detailed information on the Study Plan resulting from the changes made, following the conditions and recommendations of the CAE, as well as the course File on Support Technologies for Analytical Systems, can be consulted in the Synthesis of Improvements document (Point 2).

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?

Não

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

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

<no answer>

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.

Têm sido desenvolvidos esforços para alargar a rede de parceiros nacionais e internacionais, destacando-se as parcerias com as empresas Critical Software, Outsystems, Sketchpixel e Techframe, com o Parque de Ciência e Tecnologia TAGUSVALLEY, com a Associação Internacional para a Formação e o Ensino Superior e com as IES Universidade Nova de Lisboa, Universidade de Coimbra, IP Coimbra, IP de Santarém, IP Leiria e Universidade do Minho. A nível internacional, destacam-se as parcerias com as IES National Technical University of Ukraine, Athlone Institute of Technology (IT), Dublin IT e Tallaght IT. Entre as medidas de cooperação constam a mobilidade, a realização de estágios curriculares, a concretização de projetos de I&DT, a orientação de teses, a participação em júris de provas académicas, assim como a realização de eventos técnicos, científicos e de divulgação, de aulas abertas e de cursos de formação especializados.

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

Efforts have been made to extend the network of both national and international partners, highlighting national partnerships with the companies Critical Software, Outsystems, Sketchpixel and Techframe, with the Science and Technology Park TAGUSVALLEY, with the International Association for Training and Higher Education and with the Higher Education Institutions (HEI) Nova University of Lisbon, University of Coimbra, the Polytechnic Institutes of Coimbra and of Santarém. At international level, partnerships with the HEI are highlighted National Technical University of Ukraine, Athlone Institute of Technology (IT), Dublin IT and Tallaght IT. Cooperation measures include mobility, curricular internships, implementation of I&DT projects, thesis guidance, participation in academic examinations juries, as well as the conducting technical, scientific and dissemination events, open classes and specialised training courses.

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.

Destacam-se:

O Laboratório de Inovação Pedagógica e Educação à Distância, que apoia o desenvolvimento de formação a distância de forma inovadora, com recurso a tecnologias de informação e comunicação, e o desenvolvimento de conteúdos para ensino à distância. Desenvolve e participa em projetos de inovação pedagógica e de novas metodologias de aprendizagem, fornecendo soluções e serviços especializados à comunidade académica.

O Gabinete de apoio psicopedagógico e à saúde, que assegura o encaminhamento e acompanhamento dos alunos deslocados da sua residência e temporariamente residentes na zona do estabelecimento de ensino para os serviços públicos de saúde da mesma zona.

O Núcleo de Estágios, que tem por objetivo gerir as atividades inerentes ao funcionamento da UC de Estágio: prestar informação aos estudantes sobre o funcionamento da UC de Estágio, estabelecer o contacto com as entidades acolhedoras, atribuir o(s) orientador(es) a cada estagiário e designar o Júri de cada Estágio.

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

Stands out:

he Pedagogical Innovation and Distance Education Laboratory, which supports the development of distance training in an innovative way, using information and communication technologies, and the development of content for distance learning. It develops and participates in pedagogical innovation projects and new learning methodologies, providing specialized solutions and services to the academic community.

The Office of Psycho-pedagogical support and health, which ensures the referral and follow-up of students displaced from their residence and temporarily residing in the area of the educational establishment for public health services in the same area.

The internships nucleus, which aims to manage the activities inherent to the operation of the Internship course: Provide information to students about the functioning of the Internship course, establish contact with the welcoming entities, assign the mentor(s) to each intern and designate the jury of each Internship.

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?

Sim

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

Desde o anterior processo de avaliação têm sido estabelecidas diversas parcerias, formalizadas através de Protocolos de Estágio, que garantem locais de estágio curricular. De entre as diversas entidades com as quais foram celebrados, e concretizados, novos protocolos, salientam-se: Techframe – Sistemas de Informação, SA.; Direção Geral da Administração da Justiça; Milestone Consulting e Critical Software. De referir que as empresas SoftINSA e COMPTA, com as quais foram celebrados Protocolos de Estágio aquando da submissão do pedido de criação do novo CE de Mestrado em Analítica e Inteligência Organizacional, pelas suas dimensões e diversidade de atividades desenvolvidas na área das Tecnologias de Informação e Comunicação, têm acolhido um elevado número de estudantes do CE que opta pela realização da UC de Estágio, ao invés de Projeto. No que respeita aos procedimentos que garantem o acompanhamento efetivo dos estudantes durante o estágio, remete-se para o ponto 2.

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

Since the previous evaluation process, several partnerships have been established, formalized through Internship Protocols, which guarantee curricular internship locations. Among the various entities with which new protocols were signed and implemented, the following stand out: Techframe – Information Systems, SA.; General Directorate of Administration of Justice; Milestone Consulting and Critical Software. It should be noted that the companies SoftINSA and COMPTA, with which Internship Protocols were signed when submitting the application for the creation of the new Master's Degree Business Intelligence and Analytics, due to their dimensions and diversity of activities developed in the area of Information Technologies and Communication, have received a high number of SC students who choose to carry out the Internship CU, instead of the Project. Regarding the procedures that guarantee the effective monitoring of students during the internship, refer to point 2.

1. Caracterização do ciclo de estudos.**1.1Instituição de ensino superior.**

Instituto Politécnico De Tomar

1.1.a.Outras Instituições de ensino superior.**1.2.Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):**

Escola Superior De Tecnologia De Tomar

1.2.a.Outra(s) unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação):**1.3.Ciclo de estudos.**

Analítica e Inteligência Organizacional

1.3.Study programme.

Business Intelligence and Analytics

1.4.Grau.

Mestre

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

[1.5_DR-MAIO-set2016.pdf](#)

1.6.Área científica predominante do ciclo de estudos.

Ciências Informáticas

1.6.Main scientific area of the study programme.

Computer Science

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

481

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

460

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:

340

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

90

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

3 semestres

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

3 semesters

1.10.Número máximo de admissões.

20

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

n.a.

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

n.a.

1.11.Condições específicas de ingresso.

a) Os titulares do grau de licenciado ou equivalente legal em: Engenharia Informática, Tecnologias de Informação e Comunicação, Engenharia Electrotécnica e de Computadores e Gestão de Empresas.

b) Os titulares do grau de licenciado ou equivalente legal em outras áreas da Engenharia e das Ciências Empresariais, Exatas e Naturais.

c) Os titulares de um grau académico superior estrangeiro que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado numa das áreas referidas nas alíneas anteriores pelo Conselho Técnico-Científico da Escola Superior de Tecnologia de Tomar do Instituto Politécnico de Tomar;

d) Em casos devidamente justificados, os detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido como atestando capacidade para realização deste mestrado pelo Conselho Técnico-Científico da Escola Superior de Tecnologia de Tomar do Instituto Politécnico de Tomar.

1.11. Specific entry requirements.

- a) *Holders of a degree or equivalent in : Computer Science , Information and Communication Technology , Electrical and Computer Engineering and Management .*
- b) *Holders of a degree or equivalent in other areas of Engineering and Management Sciences.*
- c) *Holders of a foreign academic degree that is recognized as meeting the goals of a degree in the areas referred to above by the Technical and Scientific Council of Department - School of Technology of Tomar of the Polytechnic Institute of Tomar;*
- d) *In justified cases, holders of an academic, scientific or professional curriculum that is recognized as attesting the capacity to accomplish this master by the Technical and Scientific Council of Department - School of Technology of Tomar of the Polytechnic Institute of Tomar*

1.12. Regime de funcionamento.

Pós Laboral

1.12.1. Se outro, especifique:

n.a.

1.12.1. If other, specify:

n.a.

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Escola Superior de Tecnologia de Tomar - Instituto Politécnico de Tomar

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

[1.14_Regulamento_Creditacao_Form_Exp_Profissional.pdf](#)

1.15. Observações.

n.a.

1.15. Observations.

n.a.

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

n.a.

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

n.a.

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências Empresariais e Sociais	CES	16		
Tecnologias de Informação e Comunicação	TIC	36	30	
Matemática e Estatística	MATE	8		
(3 Items)		60	30	

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 UC do CE, cujos conteúdos programáticos convergem para os objetivos de aprendizagem do curso, são lecionadas, maioritariamente, em aulas de tipologia TP e PL por se considerarem as adequadas à aplicação de metodologias conducentes a uma aprendizagem ativa baseada em competências, capazes de formar profissionais com uma visão holística, integrando a teoria com a prática. Nas sessões TP exploram-se os conceitos teóricos a abordar em cada UC e demonstra-se a sua aplicabilidade a problemas concretos, através da realização de exercícios práticos. Nas PL, seguindo uma estratégia pedagógica centrada no aluno, promove-se o desenvolvimento de capacidades de análise, planeamento, implementação e gestão de projetos, nas diferentes áreas de conhecimento abrangidas, através da aplicação prática e integrada de conhecimentos, fundamentais para o sucesso escolar e profissional. Os resultados dos questionários de avaliação do funcionamento das UC refletem a satisfação dos 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 courses/modules within the study programme, whose content is in line with the learning outcomes, are organised into theoretical-practical and lab sessions because they are deemed to be the most appropriate to apply methods leading to skill-based active learning, capable of training professionals with a holistic vision, integrating theory and practice. Theoretical-practical sessions are designed to introduce students to the theoretical issues to be addressed in every course/module and demonstrate its applicability to real-life problems through practical exercises. In lab sessions, a student-oriented teaching approach is adopted to provide them with analysis,

planning, implementation and project management skills in the various fields of study and the practical application of knowledge crucial for academic and professional success. The results of the questionnaires for evaluating the functioning of the curricular units reflect the students' satisfaction.

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

No IPT foi adotado o valor padrão de 1 ECTS por cada 27 horas de trabalho total.

A verificação da carga média de trabalho realiza-se do seguinte modo: 1) fazendo uma estimativa do tempo necessário para a realização, com sucesso, da avaliação de cada UC proposta na respetiva Ficha, onde se incluem testes escritos e os trabalhos realizados pelos estudantes durante as aulas ou fora destas; 2) pela análise dos resultados dos questionários dos ECTS e dos de avaliação do funcionamento de cada UC, onde os alunos se manifestam relativamente ao total de horas de contacto e de ECTS de cada UC, no primeiro indicando o tempo que dedicam a cada UC e no segundo o grau de adequação dos ECTS.

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

IPT has adopted the standard value of 1 ECTS per 27 hours of total work.

Verification of the average work load is carried out as follows: 1) by making an estimate of the time required to successfully perform the evaluation of each course proposed in the respective factsheet, including written tests and the work performed by students during classes or outside them; 2) by the analysis of the results of the ECTS questionnaires and the evaluation of the functioning of each course, where students manifest themselves in relation to the total contact hours and ECTS of each course, in the first indicating the time they dedicate to each course and in the second the degree of adequacy of the ECTS.

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

Da análise das fichas das UC constata-se que a avaliação da aprendizagem se realiza, essencialmente, através de testes escritos, onde se avalia a aquisição dos conhecimentos adquiridos, e de trabalhos/projetos práticos, onde se avalia a compreensão e a capacidade dos alunos para a aplicação direta ou indireta dos conhecimentos adquiridos, o que vai, assim, ao encontro dos objetivos de aprendizagem do CE. De referir ainda que, logo a partir do primeiro semestre, são desenvolvidos trabalhos multidisciplinares, que envolvem conhecimentos adquiridos em diversas UC, o que potencia uma visão integrada das matérias abordadas ao longo do CE. Na análise dos resultados dos questionários de avaliação do funcionamento das UC, onde os estudantes se expressam relativamente à adequação do sistema de avaliação às matérias da UC, verifica-se que a totalidade dos alunos que responderam aos referidos questionários considera adequado o número de ECTS das UC que compõem o Plano de Estudos.

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

From the analysis of the narratives of the courses it is verified that the evaluation of learning is accomplished, essentially, through written tests, evaluating the acquired acquisition of knowledge, and practical works/projects, where it evaluates the comprehension and capacity of students for the direct or indirect application of acquired knowledge, which will thus meet the objectives of learning of the study programme. It is also noteworthy that, since the first semester, multidisciplinary studies are developed, which involve knowledge acquired in several courses, which potentiates an integrated view of the subjects covered throughout the study programme. In the analysis of the results of the evaluation questionnaires of the functioning of the courses, where the students express themselves regarding the adequacy of the evaluation system to the subjects of the course, it can be verified that all students consider the number of ECTS of the courses to be adequate.

2.4. Observações

2.4 Observações.

O CE está orientado para a realização de trabalhos práticos, para a aproximação do estudante ao contexto de trabalho, para a valorização da sua criatividade e para o desenvolvimento da sua autonomia. Nesse sentido, as empresas parceiras do CE desafiam os estudantes a aplicar os seus conhecimentos no desenvolvimento de projetos empresariais. Desta forma, os estudantes têm a possibilidade de integrar novos ambientes, facilitadores da aquisição e/ou consolidação de competências técnicas, bem como de competências sociais, fundamentais para o sucesso profissional. São exemplo os projetos "Análise de Emoções para Condução de um Bot" e "Monitorização de Tendências Sociais", desenvolvidos no âmbito da UC de Projeto Multidisciplinar Integrado. Os trabalhos realizados ao longo do CE visam, também, o desenvolvimento de competências extracurriculares e de autonomia vocacionadas para o empreendedorismo e inovação, sendo exemplo os trabalhos desenvolvidos no âmbito da UC de Gestão e Otimização de Processos e Projetos. No âmbito desta UC foram planeadas, organizadas e executadas diversas edições do evento nacional City Hack, uma maratona de 24 horas com o objetivo de desenvolver soluções de tecnologia para as cidades. O evento conta com o apoio da Fundação Calouste Gulbenkian no âmbito do Projecto Hack for Good, que se insere no programa Gulbenkian para a Coesão e Integração Social. De referir que, este evento deu origem ao registo de uma Marca Nacional. De salientar ainda a participação de um grupo de estudantes do CE no Projeto de Investigação Cognition, com financiamento FCT através do Centro de Investigação em Cidades Inteligentes, cujo principal

objetivo é o deteção de comportamentos desviantes de condutores de veículos automóveis. Desta participação resultou a construção de uma ferramenta de análise, exploração e visualização dos dados recolhidos dos sensores dos telemóveis dos condutores.

2.4 Observations.

The SP is oriented towards the realization of practical work, to bring the student closer to the work context, to the valorization of their creativity and to the development of their autonomy. In this sense, EC partner companies challenge students to apply their knowledge in the development of business projects. In this way, students have the possibility of integrating new environments, facilitating the acquisition and/or consolidation of technical skills, as well as social skills, which are fundamental for professional success. Examples are the projects "Emotions Analysis Driven Bot" and "Monitoring Social Trends", developed within the scope of the Integrated Multidisciplinary Project CU. The work carried out throughout the SP also aims at the development of extracurricular skills and autonomy aimed at entrepreneurship and innovation, an example being the work developed within the scope of the Process and Project Management and Optimization CU. Within the scope of this CU, several editions of the national event City Hack were planned, organized and executed, a 24-hour marathon with the aim of developing technology solutions for cities. The event has the support of the Calouste Gulbenkian Foundation within the scope of the Hack for Good Project, which forms part of the Gulbenkian program for Cohesion and Social Integration. It should be noted that this event gave rise to the registration of a National Brand. Also noteworthy was the participation of a SP group of students in the Cognition Research Project, with FCT funding through the Center for Research in Smart Cities, whose main objective is the detection of deviant behavior in motor vehicle drivers. This participation resulted in the construction of a tool for analysis, exploration and visualization of data collected from the drivers' cell phone sensors.

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.

Diretor do Ciclo de Estudos/Study Programme Coordinator

Sandra Maria Gonçalves de Vilas Boas Jardim, Grau de Doutor / PhD Degree, Regime de Tempo Integral e Dedicção Exclusiva / Full Time and Exclusive Dedication

Comissão de Coordenação do Ciclo de Estudos/Study Programme Coordination Commission

Professores/Teachers:

Henrique Carlos dos Santos Mora, Título de Especialista / Specialist Title, Regime de Tempo Integral e Dedicção Exclusiva / Full Time and Exclusive Dedication

Luis Miguel Lindinho da Cunha Mendes Grilo, Grau de Doutor / PhD Degree, Regime de Tempo Integral e Dedicção Exclusiva / Full Time and Exclusive Dedication

Sandra Maria Gonçalves de Vilas Boas Jardim, Grau de Doutor / PhD Degree, Regime de Tempo Integral e Dedicção Exclusiva / Full Time and Exclusive Dedication

Ricardo Nuno Taborda Campos, Grau de Doutor / PhD Degree, Regime de Tempo Integral e Dedicção Exclusiva / Full Time and Exclusive Dedication

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
Fernando Sérgio Hortas Rodrigues	Professor Adjunto ou equivalente	Licenciado	Título de especialista (DL 206/2009)	Ciências da Computação	100	Ficha submetida
Henrique Carlos dos Santos Mora	Professor Adjunto ou equivalente	Licenciado	Título de especialista (DL 206/2009)	Engenharia Electrotécnica - Sistemas e Computadores	100	Ficha submetida
João Manuel Mourão Patrício	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Matemática Aplicada	100	Ficha submetida

João Pedro Dias Fontes da Costa	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Gestão de Empresas	100	Ficha submetida
Luís Miguel Lindinho da Cunha Mendes Grilo	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Matemática e Estatística	100	Ficha submetida
Ricardo Nuno Taborda Campos	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Ciência dos Computadores	100	Ficha submetida
Sandra Maria Gonçalves de Vilas Boas Jardim	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Renato Heitor Correia Domingues	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	ECONOMIA E GESTÃO	100	Ficha submetida
				800	

<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.

8

3.4.1.2. Número total de ETI.

8

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:	8	100

3.4.3. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

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

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	6	75

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	2	25	8
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	2	25	8

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	7	87.5	8
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	8

4. Pessoal Não Docente

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

O CE não possui pessoal não docente afeto à lecionação das suas UC.

Existem quatro funcionários não docentes, em regime de tempo integral na Instituição, de apoio à lecionação do CE.

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

No non-academic staff is engaged in the study programme teaching activities.

There are four non-teaching staff, full-time in the Institution, to support the study programme's teaching.

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

Os funcionários não docentes, de apoio à lecionação do ciclo de estudos, possuem as seguintes qualificações académicas:

3 Licenciados

1 com o 12º ano de escolaridade

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

Non-teaching staff supporting the study programme have the following academic qualifications:

3 holds a Bachelor's degree

1 holds the secondary school diploma

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.

26

5.1.2. Caracterização por género

5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	62
Feminino / Female	38

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	12
2º ano curricular	14
	26

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	20	20	20
N.º de candidatos / No. of candidates	13	16	15
N.º de colocados / No. of accepted candidates	12	16	14
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	9	14	12
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	11	11	12
Nota média de entrada / Average entrance mark	14	13	14

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

5.3.Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

Até ao ano letivo 2020/2021, os alunos inscritos no CE eram, na sua maioria, trabalhadores estudantes (60% em 2019/2020; 63% em 2020/2021).

No ano letivo 2021/2022, dos alunos inscritos no 1º ano do CE, 42% dos alunos são trabalhadores estudantes, enquanto que no 2º ano, 64% dos alunos são trabalhadores estudantes.

5.3.Eventual additional information characterising the students.

Until the 2020/2021 academic year, students enrolled in the SP were mostly student workers (60% in 2019/2020; 63% in 2020/2021).

In academic year 2021/2022, 42% of students enrolled in the 1st year of the SP of students are student workers, while in the 2nd year, 64% of students are student workers.

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	0	0	3
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	0	0	3
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	0	0
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.

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

n.a.

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.

Nos anos letivos 2017/2018 e 2018/2019 o CE não teve alunos inscritos no 1º Ano, pelo que se restringe a comparação do sucesso escolar no 1º ano do CE, nas diferentes áreas aos anos letivos 2019/2020 e 2020/2021.

Nos últimos dois anos letivos, as taxas de sucesso foram superiores a 50% em todas as áreas científicas, sendo que a mais baixa se verificou na área científica de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), com 73% no ano letivo 2020/2021 e 54% no ano letivo 2019/2020. Para esta área científica, e no que respeita ao 1º ano, verifica-se que as taxas de sucesso mais baixas correspondem à UC de "Gestão e Otimização de Processos e Projetos", com 44% no ano letivo 2019/2020 e 71% no ano letivo 2020/2021. Ainda

relativamente ao 1º ano curricular, a taxa de sucesso mais elevado verifica-se na área científica de Matemática e Estatística, com 67%, no ano letivo 2019/2020, e 79% no ano letivo 2020/2021. Relativamente ao 2º ano curricular, a taxa de sucesso foi de 75%, no ano letivo 2017/2018, de 0%, no ano letivo 2019/2021, e de 60% em 2020/2021. De referir que, no 2.º ano curricular, do ano letivo 2019/2020, apenas se encontrava inscrito um estudante, que optou por não finalizar o CE. A taxa de sucesso na área científica de Tecnologias de Informação e Comunicação (área científica a que pertencem 4 das 7 UC do 1º ano), no 1º ano letivo 2019/2020, é coerente com o número de alunos que concluiu o curso no ano letivo 2020/2021.

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

In the 2017/2018 and 2018/2019 academic years, the SP had no students enrolled in the 1st year, so the comparison of academic success in the 1st year of the SP is restricted, in different areas to the academic years 2019/2020 and 2020/2021.

In the last two academic years, success rates were above 50% in all scientific areas, with the lowest in the scientific area of Information and Communication Technologies (ICT), with 73% in the 2020/2021 academic year and 54% in the 2019/2020 academic year. For this scientific area, and with regard to the 1st academic year, it appears that the lowest success rates correspond to the course "Process and Project Management and Optimization", with 44% in the 2019/2020 academic year and 71% in the academic year 2020/2021. Still regarding the 1st curricular year, the highest success rate is verified in the scientific area of Mathematics and Statistics, with 67% in the academic year 2019/2020, and 79% in the academic year 2020/2021. For the 2nd curricular year, the success rate was 75% in the 2017/2018 academic year, 0% in the 2019/2021 academic year, and 60% in 2020/2021. It should be noted that, in the 2nd curricular year, of the academic year 2019/2020, only one student was enrolled, who chose not to complete the Study Programme. The success rate in the scientific area of Information and Communication Technologies (scientific area to which 4 of the 7 courses of the 1st year belong), in the 1st academic year of 2019/2020, is consistent with the number of students who completed the SP in the academic year 2020/2021.

6.1.4. Empregabilidade.

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

De acordo com as estatísticas da DGEEC (dados recolhidos a 14 de dezembro de 2021), não existem diplomados do CE nos anos de 2017 e 2018 registados a menos de 6 meses, nem entre 6 e 12 meses, nem a mais de 12 meses para o primeiro emprego.

O Observatório de Inserção na Vida Ativa (OIVA) do IPT questiona os diplomados da Instituição, um ano depois de terem concluído o curso, no sentido de os caracterizar e de conhecer os seus percursos académicos e condições diversas relativas às suas situações profissionais. Nos relatórios de 2017 e 2018 (http://www.oiva.ipt.pt/?pagina=estudos_sobre_empregabilidade) verifica-se:

2017 - 50% dos diplomados obteve emprego num período inferior a 1 mês, após a obtenção do grau, e na área do CE, sendo que os restantes 50% mantiveram a atividade profissional que tinham.

2018 - 67% dos diplomados obteve emprego num período inferior a 1 mês, após a obtenção do grau e 33% até 1 ano após a obtenção do grau (33% na área do CE; 67% em áreas próximas).

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

According to DGEEC statistics (data collected on December 14, 2021), there are no SP graduates in the years 2017 and 2018 registered for less than 6 months, nor between 6 and 12 months, nor more than 12 months for the first job.

The Observatory for Insertion in Active Life (OIVA) of the IPT questions the institution's graduates, one year after completing the course, in order to characterize them and know their academic paths and different conditions related to their professional situations. In the 2017 and 2018 reports (http://www.oiva.ipt.pt/?pagina=estudos_sobre_empregabilidade) it can be seen that:

2017 - 50% of graduates obtained a job in a period of less than 1 month, after obtaining the degree, and in the SP area, and the remaining 50% maintained the professional activity they had.

2018 - 67% of graduates obtained employment in a period of less than 1 month after obtaining the degree and 33% within 1 year after obtaining the degree (33% in the SP area; 67% in nearby areas).

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

Nos últimos anos, o setor das Tecnologias de Informação tem vindo a ser um dos grandes impulsionadores de emprego em Portugal. A consultora Robert Walters Portugal declarou que o sector das Tecnologias de Informação (TI) é dos que mais cresce em Portugal. Os profissionais de TI são cada vez mais procurados, tanto por empresas especializadas na área, como por entidades bancárias, financeiras e outros. Os dados divulgados no Guia do Mercado Laboral, elaborado pela consultora em recrutamento

especializado Hays Portugal, indicam que a procura por profissionais de TI é superior à oferta, cuja escassez se tem acentuado nos últimos anos. Os dados apresentados no ponto anterior estão em linha com esta realidade, pois não se verificam desempregados entre os diplomados do CE em avaliação. De referir que os diplomados que exercem a sua atividade profissional em área diferente da do CE optaram por manter o emprego que já possuíam.

6.1.4.2. Reflection on the employability data.

In recent years, the Information Technology sector has been one of the great job drivers in Portugal. Consultant Robert Walters Portugal declared that the Information Technology (IT) sector is one of the fastest growing in Portugal. IT professionals are increasingly sought after, both by companies specialized in the area, as well as by banking, financial and other entities. Data published in the Labor Market Guide, prepared by specialized recruitment consultant Hays Portugal, indicate that the demand for IT professionals is greater than the supply, whose scarcity has increased in recent years. The data presented in the previous point are in line with this reality, as there are no unemployed among the SP graduates under evaluation. It should be noted that graduates who carry out their professional activity in an area other than the SP chose to keep the job they already had.

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 Cidades Inteligentes / Smart Cities Research Center	Bom / Good	Instituto Politécnico de Tomar / Polytechnic Institute of Tomar	3	n.a.
INESC TEC - Tecnologia e Ciência / INESC TEC - INESC	Excelent / Excellent	(INESC Porto/FE/UP) / Institute of Systems and Computer Engineering of Porto (INESC Porto/FE/UP)	1	n.a.
Centro de Matemática Aplicada / Center for Applied Mathematics	Muito Bom / Very Good	Universidade Nova de Lisboa / New University of Lisbon	1	n.a.
Valoracion Aplicada	n.a.	Universidade de Santiago de Compostela / University of Santiago de Compostela	1	n.a.
CeBER, Center for Business and Economics Research	Muito Bom / Very Good	Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra	1	n.a.

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/1f156ef8-a518-899c-cee1-61a8b05182ff>

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

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/1f156ef8-a518-899c-cee1-61a8b05182ff>

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.

O CE desenvolve atividades que potenciam o avanço tecnológico de empresas e instituições, em particular, e das populações, em geral. A maioria das atividades de desenvolvimento tecnológico, contam com a participação de estudantes, o que lhes permite não só aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo da sua formação, como também desenvolver novas competências.

Destacam-se as seguintes atividades de desenvolvimento tecnológico: Conta-me Histórias – vencedor dos Prémios Arquivo.pt 2018; Every Word has its History: Interactive Exploration and Visualization of Word Sense Evolution; YAKE! Collection-independent Automatic Keyword Extractor; Interactive System for Reasoning about Document Age;

Desenvolvimento de algoritmos avançados de geração de assets; Sistema de Automatic Voice Reporting para a Indústria Farmacêutica; Motor de busca para Image Matching; Desenvolvimento de Metodologia de Implementação de Sistemas de Informação ISI.roadmap (utilizada em três países europeus); Análise de Emoções para Condução de um Bot; Monitoração de Tendências Sociais.

Os projetos de desenvolvimento tecnológico "Análise de Emoções para Condução de um Bot" e "Monitoração de Tendências Sociais" contemplam também a prestação de serviços à comunidade, dado terem sido implementados em empresas.

No âmbito da UC de Estágio/Projeto têm sido realizados trabalhos em parceria com empresas da região, o que proporciona aos estudantes o contacto com a realidade empresarial de forma gradual e acompanhada e, às empresas, o desenvolvimento de soluções tecnológicas. Dos diversos projetos desenvolvidos, destacam-se: "Avaliação de Stress Ocupacional e Sensação de Burnout nos Inspectores do SEF no Aeroporto de Lisboa" e "Performance de Organizações Inovadoras: Teletrabalho Imergente ou Emergente".

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.

The SP develops activities that enhance the technological advancement of companies and institutions, in particular, and populations in general. Most technological development activities have the participation of students, which allows them not only to apply the knowledge acquired during their training, but also to develop new skills.

The following technological development activities stand out: Conta-me Histórias – winner of the Arquivo.pt 2018 Awards; Every Word has its History: Interactive Exploration and Visualization of Word Sense Evolution; YAKE! Collection-independent Automatic Keyword Extractor; Interactive System for Reasoning about Document Age; Development of advanced asset generation algorithms; Automatic Voice Reporting System for the Pharmaceutical Industry; Search Engine for Image Matching; Development of the ISI.roadmap Information Systems Implementation Methodology (used in three European countries); Emotion Analysis for Driving a Bot; Monitoring of Social Trends.

The technological development projects "Analysis of Emotions for Driving a Bot" and "Monitoring Social Trends" also include the provision of services to the community, as they have been implemented in companies.

Within the scope of the Internship/Project CU, work has been carried out in partnership with companies in the region, which provides students with gradual and accompanied contact with the business reality and, for companies, the development of technological solutions. Of the various projects developed, the following stand out: "Assessment of Occupational Stress and Sensation of Burnout in SEF Inspectors at Lisbon Airport" and "Performance of Innovative Organizations: Emerging or Emerging Telework".

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.

GePisCal - Desenvolvimento de modelos de Inteligência Artificial para recuperação de imagens baseada em conteúdo (Financiamento FCT, através do Centro de Investigação em Cidades Inteligentes; Valor Financiado: 13.040 €); projeto em parceria com o Instituto Politécnico de Leiria.

Cognition - Desenvolvimento de modelos para reconhecimento precoce de condução rodoviária anormal, desatenta ou distraída, com vista a aumentar a segurança rodoviária (Financiamento FCT, através do Centro de Investigação em Cidades Inteligentes; Valor Financiado: 14.160€); projeto em parceria com o Instituto Politécnico de Leiria.

BREUCA - Desenvolvimento de um simulador de Realidade Virtual de alta precisão, para ambiente profissional de simulação e de jogos associados a eventos reais (Agência de Financiamento: FEDER; Valor Financiado: 1.298.879,02 €)

CRASH - Desenvolvimento de um sistema de reconstrução de colisões rodoviárias de alta precisão (Agência de Financiamento: FEDER; Valor Financiado: 723.735,81 €)

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.

GePisCal - Development of Artificial Intelligence models for content-based image retrieval (FCT funding, through the Research Center in Smart Cities; Funded Value: €13,040); project in partnership with the Polytechnic Institute of Leiria.

Cognition - Development of models for early recognition of abnormal, inattentive or distracted road driving, with a view to increasing road safety (FCT funding, through the Research Center in Smart Cities; Funded Value: €14,160); project in partnership with the Polytechnic Institute of Leiria.

BREUCA - Development of a high-precision Virtual Reality simulator for a professional simulation and gaming environment associated with real events (Funding Agency: FEDER; Funded Value: 1,298,879.02 €)

CRASH - Development of a high-precision road collision reconstruction system (Funding Agency: FEDER; Funded Value: €723,735.81)

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	23
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	4
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programmes (out)	0
Docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Foreign teaching staff, including those in mobility (in)	0
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	25

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).

O IPT participa em consórcios cujo objetivo principal é a internacionalização, nomeadamente através do intercâmbio de docentes e de alunos:

- Consórcio Erasmus Centro com mais sete institutos politécnicos do Centro, nas mobilidades regulares Erasmus+ e na International Credit Mobility.

- Consórcio Amigo com mais quatro instituições de ensino superior a colaborar na International Credit Mobility.

- Rede de Internacionalização de peritos em internacionalização, no âmbito do Capacity Building Harmony, com Espanha, Itália, Alemanha, Reino Unido, Arménia, Bielorrússia e Rússia.

- Metared, rede colaborativa entre universidades ibero-americanas.

Foi celebrado, em dezembro de 2018, um protocolo de cooperação científica e pedagógica com a Universidade Técnica Nacional da Ucrânia, ao abrigo do qual as duas instituições estão envolvidas em projetos financiados (COMPETE, FCT).

Encontra-se em preparação a formalização da parceria com o Institute of Technology Tallaght (ITT Dublin).

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

The IPT participates in consortia whose main objective is the internationalization, namely through the exchange of professors and students:

-Erasmus Centro Consortium with seven more Polytechnic Institutes of the Center Region, in regular mobilities Erasmus+ and in the International Credit Mobility.

-Amigo Consortium with four more higher education institutions to collaborate in International Credit Mobility.

-Internationalization network of internationalization experts, under the Capacity Building Harmony, with Spain, Italy, Germany, United Kingdom, Armenia, Belarus and Russia.

- Metared, collaborative network between Ibero-American universities.

In December 2018, a scientific and pedagogical cooperation protocol was signed with the National Technical University of Ukraine, under which the two institutions are involved in funded projects (COMPETE, FCT).

Is in preparation the formalization of the partnership with the Institute of Technology Tallaght (ITT Dublin).

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

Relativamente ao sucesso escolar, considera-se que o acompanhamento dos estudantes por parte dos docentes fora da sala de aula é um fator que contribui para as elevadas taxas de aprovação, assim como as metodologias de ensino e aprendizagem e as de avaliação adotadas no CE, que utilizam métodos pedagógicos centrados no aluno e no

"saber fazer". A realização de eventos com a participação de entidades externas e de técnicos de várias especialidades, em particular, bem como a realização, ao longo do percurso formativo, de projetos integradores dos conhecimentos adquiridos nas diferentes UC, também têm contribuído para o sucesso escolar.

Relativamente às atividades de desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços à comunidade, o número de projetos, que se considera significativo, tem vindo a ser potenciado pelo aumento das parcerias estabelecidas.

A maioria dos estudantes que ingressaram no CE até ao ano de 2019/2020, a par da vida académica, tem responsabilidades de âmbito profissional ou familiar. Esta realidade tem dificultado a disponibilidade para a adesão a programas de mobilidade. Nos anos de 2020/2021 e 2021/2022 a percentagem de alunos com estas características é menor, tendo alguns deles manifestado o seu interesse na mobilidade internacional, nomeadamente ao nível do Estágio, não tendo ainda sido possível concretizar este objetivo face às dificuldades inerentes à situação pandémica que se vive a nível mundial, desde o início do ano 2020. Com o objetivo de incrementar a mobilidade de docentes e estudantes, o CE, em colaboração com o Gabinete de Relações Internacionais do IPT, tem realizado ações de divulgação e de esclarecimento junto da comunidade académica. Acredita-se que, face às características dos alunos que têm ingressado no CE, desde o ano letivo de 2020/2021, a mobilidade internacional venha a ganhar expressão.

6.4.Eventual additional information on results.

Regarding school success, it is considered that the monitoring of students by teachers outside the classroom is a factor that contributes to the high pass rates, as well as the teaching and learning methodologies and the assessment methodologies adopted in the Study Programme, that use pedagogical methods centered on the student and on "knowing how to do it". The holding of events with the participation of external entities and technicians from various specialties, in particular, as well as the carrying out, along the training path, of projects that integrate the knowledge acquired in the different courses, have also contributed to school success.

Regarding technological development activities and provision of services to the community, the number of projects, which is considered significant, has been boosted by the increase in established partnerships.

Most students who entered the Study Programme until 2019/2020, in addition to their academic life, have professional or family responsibilities. This reality has hindered the availability to join mobility programs. In the years 2020/2021 and 2021/2022 the percentage of students with these characteristics is lower, with some of them having expressed their interest in international mobility, namely at the Internship level, and it has not yet been possible to achieve this objective due to the difficulties inherent to the The pandemic situation that has been going on worldwide since the beginning of 2020. With the aim of increasing the mobility of teachers and students, the Study Programme, in collaboration with the International Relations Office of the IPT, has been carrying out dissemination and clarification actions with the academic community. It is believed that, given the characteristics of students who have entered the Study Programme, since the academic year 2020/2021, international mobility will gain expression.

7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

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

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

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

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

Não

7.1.1.Hiperligação ao Manual da Qualidade.

http://portal2.ipt.pt/pt/ipt/servicos_especializados/gabinete_de_qualidade_e_sustentabilidade/home/

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._PERA-2122-1500095-RelatorioAutoavaliacao-MAIO-2019-2020.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.

O IPT estabeleceu uma estrutura formal para gerir os processos internos de avaliação e garantia da qualidade e para operacionalizar esta estrutura, criou o Gabinete de Avaliação e Qualidade (GAQ). Foi este Gabinete que começou a monitorizar o processo de ensino e de aprendizagem, a qualidade das instalações e equipamentos, bem como outros aspetos do funcionamento da Instituição, nomeadamente através de questionários aplicados aos novos estudantes, no ato da matrícula, aos estudantes e aos docentes semestralmente. Atualmente, existe o Gabinete da Qualidade e Sustentabilidade (GQS) que entre outras atividades continua a monitorizar o processo de ensino e aprendizagem, assim com a qualidade das instalações e equipamentos e outros aspetos do funcionamento da Instituição.

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.

IPT has established a formal structure to manage internal quality assessment and assurance processes and, to operationalize this structure, it has created the Assessment and Quality Office (GAQ). It was this Office that started monitoring the teaching and learning process, the quality of facilities and equipment, as well as other aspects of the Institution's operation, namely through questionnaires applied to new students upon enrollment and to students and faculty every semester. Currently, there is the Quality and Sustainability Office (GQS) that among other activities continues to monitor the teaching and learning process, as well as the quality of facilities and equipment and other aspects of the operation of the Institution.

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 atual Presidência do IPT que tomou posse no dia 16 de abril de 2019 conta com uma Pró-Presidente para a Qualidade e Sustentabilidade que coordena o projeto de implementação do Sistema Interno de Garantia da Qualidade a ser desenvolvido pelo Gabinete da Qualidade e Sustentabilidade (GQS) que veio substituir o GAQ.

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

Current IPT Board, which took office on April 16, 2019, has a Pro-President for Quality and Sustainability who coordinates the implementation project of the Internal Quality Assurance System being developed by the Quality and Sustainability Office (GQS) that replaced GAQ.

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

No IPT existe um Conselho de Coordenação de Avaliação do Pessoal Docente (CCAPD) bem como um regulamento para o processo de avaliação do pessoal docente com o objetivo de valorizar o desempenho, premiar o mérito e levar à melhoria da qualidade da atividade docente para alcançar as metas estabelecidas pelo IPT. Este procedimento de avaliação realiza-se através do preenchimento, pelos docentes, de uma plataforma dedicada. Com base nos elementos disponibilizados e considerando 3 vertentes: técnico-científica, pedagógica e organizacional, o CCAPD atribui uma classificação aos docentes baseada na grelha de critérios que integra o regulamento.

A par deste procedimento, os docentes são ainda avaliados por parte dos estudantes através da realização de questionários realizados online. Os resultados são enviados aos docentes, aos diretores de curso e aos Conselhos Técnico-Científico e Pedagógico sendo objeto de análise em sede de comissão de curso com vista a otimizar a qualidade da leção.

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

IPT has a Coordination Council for the Performance Appraisal of Teaching Staff (CCAPD) as well as a regulation for the performance appraisal system of teaching staff with the aim of enhancing performance, rewarding merit and improving the quality of teaching activity to achieve the goals set by IPT. This evaluation procedure is carried out through the completion by the faculty members of a form in a dedicated platform. Based on the information provided and considering three aspects: technical-scientific, pedagogical and organizational, the CCAPD assigns a score to the faculty members based on the criteria grid included in the regulations.

In addition to this procedure, the teaching staff is also evaluated by the students through online surveys. The results are sent to the faculty members, the programme directors and the Scientific-Technical and Pedagogical Councils and are subject to analysis by the programme committee with a view to optimising the quality of teaching.

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

http://portal2.ipt.pt/media/manager.php?src=servico&cmd=file&target=m1_OTk1MA

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

O pessoal não docente é sujeito a um processo de avaliação de desempenho bienal, de acordo com o regime legal (Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública – SIADAP), em que são avaliadas as competências e o cumprimento dos objetivos previamente fixados. Esta avaliação conduz à determinação de uma

classificação de serviço, que é elemento fundamental para a progressão na respetiva carreira e categoria.

Link para o Regulamento à aplicação do SIADAP no IPT:

http://portal2.ipt.pt/media/manager.php?src=servico&cmd=file&target=m1_MTI3OTU

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

Non-teaching staff are subject to a biennial performance appraisal system, in accordance with the legal regime (Integrated System for Management and Performance Appraisal in Public Administration - SIADAP) in which skills and the achievement of previously set objectives are evaluated. This evaluation leads to the assignment of a score, which is a fundamental element for progression in their respective professional career and category.

Link to IPT's SIADAP regulations:

http://portal2.ipt.pt/media/manager.php?src=servico&cmd=file&target=m1_MTI3OTU

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

Na página web do IPT, para além da informação institucional, existe uma área dedicada a cada curso que inclui as seguintes informações: informações ao candidato (preferências regionais, provas de acesso, médias de entrada dos últimos anos, documentos necessários para candidatura e emolumentos); plano curricular (com acesso à ficha de cada UC); estrutura curricular; informação sobre os docentes; horários; calendários de avaliações; secretaria online.

As atividades do CE são divulgadas através das diversas redes sociais (Facebook, Instagram, etc.) do IPT, da ESTT e do CE. São ainda levadas a cabo ações de divulgação e promoção do CE em diferentes eventos, como a Feira de Educação, Formação e Orientação Educativa, a Feira de Educação, Emprego e Empreendedorismo e o City Hack (descrito no ponto 2).

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

In IPT website, in addition to the institutional information, there is an area dedicated to each study programme (SP) that includes the following information: information to the applicant (regional preferences, evidence of access, averages entry of the last years, documents for application and emoluments); curriculum plan (with access to the form of each UC); curricular structure; information about teachers; evaluation calendars; online secretariat.

The activities of the SP are disseminated through the various social networks (Facebook, Instagram, etc.) of IPT, ESTT and SP. Actions are also undertaken to disseminate and promote the SP in different events, such as the Education, Training and Educational Orientation Market, the Education, Employment and Entrepreneurship Market and the City Hack (described in point 2).

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

Elaboração anual do relatório de autoavaliação do CE, relativamente ao seu funcionamento no ano letivo anterior. Este relatório, elaborado pelo Diretor do CE, com o apoio da Comissão de Coordenação do Curso, é analisado pelo Conselho Técnico-Científico da Unidade Orgânica onde o CE é ministrado.

Análise dos resultados dos Questionários de Avaliação do Funcionamento das UC onde, para além de questões relativas às UC, são abordadas questões relativas ao funcionamento geral do CE como, por exemplo: atividades extracurriculares, relações com o exterior, acessibilidade a meios audiovisuais e a equipamentos informáticos. Reuniões da Comissão de Coordenação de Curso, de professores e alunos com o objetivo de identificar os pontos fortes e fracos e sugerir ações de melhoria do funcionamento do CE.

Reuniões com entidades parceiras, realizadas no âmbito de projetos conjuntos e de estágios realizados por estudantes do CE.

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

Annual elaboration of the study programme (SP) self-assessment report on its operation in the previous school year. This report, prepared by the SP Director, with the support of the SP Coordination Committee, is analyzed by the Technical-Scientific Council of the Organic Unit where SP is taught.

Analysis of the results of the evaluation questionnaires for the functioning of the UC where, in addition to questions related to UC, issues related to the general functioning of the SP are addressed, such as: extracurricular activities, external relations, accessibility to audiovisual media and computer/informatic equipment.

Meetings of the SP Coordination Committee, teachers and students with the aim of identifying strengths and weaknesses and suggesting actions to improve the SP functioning. Meetings with partner entities, carried out in the framework of joint projects and traineeships carried out by students.

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

- *Existência de uma estrutura organizacional responsável pela qualidade do CE.*
- *Curso ministrado numa IES inserida numa região onde se verifica um aumento significativo do número de empresas com atividade na área das TI.*
- *Corpo docente especializado para assegurar um elevado nível pedagógico e científico das UC que compõem o Plano de Estudos.*
- *Elevado número de docentes em tempo integral na instituição e com uma ligação à mesma por um período superior a três anos.*
- *Sólidas parcerias e relações com entidades externas.*
- *Número significativo de atividades de desenvolvimento tecnológico realizadas e/ou coordenadas por docentes, com a integração de estudantes.*
- *Número significativo de projetos e atividades de prestação de serviços à comunidade.*
- *Participação dos estudantes em eventos tecnológicos de dimensão regional e nacional.*
- *Elevada taxa de empregabilidade dos diplomados, na área do CE e na região.*
- *Existência de Cursos de Licenciatura (Informática e Tecnologias Multimédia e Engenharia Informática) em funcionamento na mesma Unidade Orgânica, o que potencia o aumento de candidatos ao CE por esta via.*

8.1.1. Strengths

- *Existence of an organizational structure responsible for the quality of the study programme.*
- *Study programme taught in a Higher Education Institution inserted in a region where there is a significant increase in the number of companies with activity in the IT area.*
- *Specialized faculty to ensure a high pedagogical and scientific level of the courses that compose the study plan.*
- *High number of full-time teachers in the institution and with a connection to it for a period exceeding three years.*
- *Solid partnerships and relations with external entities.*
- *Significant number of technological development activities performed and/or coordinated by teachers, with the integration of students.*
- *Significant number of projects and activities to provide services to the community.*
- *Participation of students in technological events of regional and national dimension.*
- *High rate of employability of graduates, in the area of the study programme and in the region.*
- *The existence of Bachelor Study Programmes (Informatics and Multimedia Technologies and Informatic Engineering), operating in the same Organic Unit, which potentiates the increase of candidates to the study programme by this way.*

8.1.2. Pontos fracos

- *Plano de estudos com algum desvio face à evolução tecnológica na área em que se insere.*
- *Elevada carga horária do corpo docente e o rácio elevado de UC por docente.*
- *Não obstante se verifique um aumento no número de ingressos no CE, este é ainda reduzido.*
- *Mobilidade internacional reduzida.*
- *Biblioteca com poucos recursos na área fundamental do CE, não sendo devidamente compensada com uma utilização regular de bibliotecas digitais, como a B-ON, por parte dos alunos.*

8.1.2. Weaknesses

- *Study plan with some deviation from the technological evolution in the area in which it operates.*
- *High workload of the faculty and the high ratio of courses per teacher.*
- *Notwithstanding an increase in the number of entries in the study programme this is still reduced.*
- *Reduced international mobility.*
- *Library with a few resources in the fundamental area of the study programme, not being properly compensated with a regular use of digital libraries, like B-ON, by the students.*

8.1.3.Oportunidades

- Forte expansão económica nas áreas das novas tecnologias.
- Criação do Centro de Investigação em Cidades Inteligentes, um Centro de Investigação Fundação para Ciência e Tecnologia.
- Divulgação da participação dos estudantes do CE em eventos tecnológicos de dimensão regional e nacional, bem como do seu sucesso profissional após a obtenção do grau.

8.1.3.Opportunities

- Strong economic expansion in the areas of new technologies.
- Creation of the Smart Cities Research Center, a Research Center Foundation for Science and Technology.
- Dissemination of the participation of study programme students in technological events of regional and national dimension, as well as their professional success after obtaining the degree.

8.1.4.Constrangimentos

- Ecosistema social e académico pouco atrativo.
- Interioridade geográfica da região onde se insere a IES.
- Região de baixa densidade populacional.
- Baixa taxa de prosseguimento de estudos.
- Restrições orçamentais impostas às IES.
- Perceção errada da sociedade sobre a qualidade do ensino politécnico, quando comparado com o ensino universitário.
- Número insuficiente de estudantes para divulgarem, com impacto, as atividades promovidas pelo CE.

8.1.4.Threats

- Unattractive social and academic ecosystem.
- Geographic interiority of the region where the Higher Education Institution is inserted.
- Region of low population density.
- Low rate of continuation of studies.
- Budgetary constraints imposed on the Higher Education Institution.
- Misperception of society about the quality of polytechnic education when compared to university education.
- Insufficient number of students to disclose, with impact, the activities promoted by the study programme.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1.Ação de melhoria

- 1 - Reestruturação do Plano de Estudos, alinhando-o com a evolução tecnológica da área em que se insere.
- 2 – Melhor divulgação do CE, de modo a atrair mais candidatos.
- 3 – Divulgar o CE nas organizações públicas e privadas, tendo em vista a promoção da qualificação e/ou reconversão de ativos qualificados.
- 4 – Divulgação eficiente do CE junto dos potenciais interessados fora de Portugal.
- 5 – Reforçar o acompanhamento dos diplomados do CE e divulgar casos de sucesso.
- 6 – Incentivar a qualificação académica dos docentes da área científica fundamental do CE, nomeadamente através da redução da carga letiva.
- 7 – Aumentar o nível de investimento em equipamentos informáticos e relacionados.
- 8 – Diversificar as fontes de financiamento, por exemplo através de projetos de I&DT financiados e projetos de prestação de serviços ao exterior.
- 9 – Realizar mais projetos de investigação ou desenvolvimento tecnológico nas principais áreas científicas do CE.
- 10 – Aumentar o nível de internacionalização do CE, através da realização de mais ações de divulgação interna do programa Erasmus junto de docentes e alunos.

11 – Reforçar a comunicação com a Unidade de Transferência e Valorização do Conhecimento do IPT (OTIC) para apoio aos docentes na identificação de chamadas para projetos, submissão de candidaturas e no apoio à gestão dos projetos.

8.2.1.Improvement measure

- 1 - Restructuring of the Study Plan, aligning it with the technological evolution of the area in which it operates.*
- 2 – Better dissemination of the study programme, in order to attract more candidates.*
- 3 – Publicize the study programme in public and private organizations, to promoting the qualification and/or conversion of qualified assets.*
- 4 – Efficient disclosure of the study programme to potential stakeholders outside Portugal.*
- 5 – Reinforce the monitoring of study programme graduates and disseminate successful cases.*
- 6 – Encouraging the academic qualification of teachers in the fundamental scientific area of the study programme, notably through the reduction of the school load.*
- 7 – Increase the level of investment in computer/informatic and related equipment.*
- 8 – Diversify sources of funding, for example through funded I&DT projects and overseas service delivery projects.*
- 9 – Undertake more research projects or technological development in the main scientific areas of the study programme.*
- 10 – Increase the level of internationalization of the study programme through the realization of more actions of internal dissemination of the Erasmus program with teachers and students.*
- 11 – Strengthen communication with the IPT's Knowledge Transfer and Enhancement Unit (OTIC) to support teachers in identifying calls to projects, submitting applications and supporting project management.*

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

- Ação de melhoria 1 – Prioridade: Muito Alta; Tempo de implementação: Curto prazo (1 ano).*
- Ação de melhoria 2 – Prioridade: Alta; Tempo de implementação: Curto prazo (1 a 2 anos).*
- Ação de melhoria 3 – Prioridade: Alta; Tempo de implementação: Curto prazo (1 a 2 anos).*
- Ação de melhoria 4 – Prioridade: Alta; Tempo de implementação: Curto prazo (1 a 2 anos).*
- Ação de melhoria 5 – Prioridade: Média; Tempo de implementação: Médio prazo (2 a 3 anos).*
- Ação de melhoria 6 – Prioridade: Média; Tempo de implementação: Longo prazo (4 a 5 anos).*
- Ação de melhoria 7 – Prioridade: Alta; Tempo de implementação: Curto prazo (1 a 2 anos).*
- Ação de melhoria 8 – Prioridade: Média; Tempo de implementação: Médio prazo (2 a 3 anos).*
- Ação de melhoria 9 – Prioridade: Média; Tempo de implementação: Médio prazo (2 a 3 anos).*
- Ação de melhoria 10 – Prioridade: Média; Tempo de implementação: Médio prazo (2 a 3 anos).*
- Ação de melhoria 11 – Prioridade: Média; Tempo de implementação: Médio prazo (2 a 3 anos).*

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

- Improvement Action 1 – Priority: Very High; Implementation time: Short term (1 year).*
- Improvement Action 2 – Priority: High; Implementation time: Short term (1 to 2 years).*
- Improvement Action 3 – Priority: High; Implementation time: Short term (1 to 2 years).*
- Improvement Action 4 – Priority: High; Implementation time: Short term (1 to 2 years).*
- Improvement Action 5 – Priority: Average; Implementation time: Medium term (2 to 3 years).*
- Improvement Action 6 – Priority: Average; Implementation time: Long-term (4 to 5 years).*
- Improvement Action 7 – Priority: High; Implementation time: Short term (1 to 2 years).*
- Improvement Action 8 – Priority: Average; Implementation time: Medium term (2 to 3 years).*
- Improvement Action 9 – Priority: Average; Implementation time: Medium term (2 to 3 years).*
- Improvement Action 10 – Priority: Average; Implementation time: Medium term (2 to 3 years).*
- Improvement Action 11 – Priority: Average; Implementation time: Medium term (2 to 3 years).*

8.1.3.Indicadores de implementação

- Ações de melhoria 1 – Número de estudantes inscritos no CE; número de empresas com interesse em acolher/empregar alunos do CE.*
- Ações de melhoria 2 a 5 – Número de estudantes inscritos no CE.*
- Ação de melhoria 6 – Número de docentes com o grau de doutor na área científica fundamental do CE.*

Ação de melhoria 7 – Valor do investimento anual em equipamento informático e relacionado.

Ação de melhoria 8 – Número de projetos financiados por entidades externas, incluindo projetos de prestação de serviço.

Ação de melhoria 9 – Número de projetos de investigação ou desenvolvimento tecnológico desenvolvidos.

Ação de melhoria 10 – Número de ações de mobilidade.

Ação de melhoria 11 – Número de propostas de projetos submetidas com o apoio da OTIC na sua preparação.

8.1.3.Implementation indicator(s)

Improvement Actions 1 – Number of students enrolled in the study programme; number of companies interested in hosting/employing EC students.

Improvement Actions 2 to 5 – Number of students enrolled in the study programme.

Improvement Action 6 – Number of teachers with PhD degree in the fundamental scientific area of the study programme.

Improvement Action 7 – Value of annual investment in computer/informatic and related equipment.

Improvement Action 8 – Number of projects financed by external entities, including projects of service delivery.

Improvement Action 9 – Number of research projects or technological development developed.

Improvement Action 10 – Number of mobility actions.

Improvement Action 11 – Number of project proposals submitted with the support of OTIC in its preparation.

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

9.1. Alterações à estrutura curricular

9.1.Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

Desde a entrada em funcionamento do CE (2016/2017), muitas têm sido as evoluções tanto a nível científico como tecnológico, na área principal em que este se insere, ao que se alia ainda a crescente necessidade por parte das organizações em contar com Recursos Humanos capazes de extrair de grandes volumes de dados o conhecimento necessário para a tomada de decisão organizacional. Enquanto em 2016 se entendia que o CE estava alinhado quer com as necessidades organizacionais, quer com o estado da arte nas áreas da Analítica e da Inteligência Organizacional, à data consideramos que é importante proceder ao seu realinhamento face aos avanços tecnológicos e científicos que têm vindo a acontecer nos últimos 5 anos. Por outro lado, da experiência obtida nos anos de funcionamento, bem como do feedback dos estudantes e das empresas parceiras, consideramos que o CE deve ser reforçado com competências ao nível das ciências dos dados, em detrimento de competências básicas na área da gestão empresarial.

Assim, propomos a eliminação das UC "Planeamento, Implementação e Controlo de Gestão" e "Gestão do Capital Humano" e a inclusão das UC "Introdução à Ciência dos Dados" e "Modelos e Técnicas de Aprendizagem Automática". Propomos ainda a alteração da designação da UC "Arquitetura de Sistemas Analíticos" para "Extração de Informação e Criação de Conhecimento", bem como a alteração da designação da UC "Tecnologias de Suporte a Sistemas Analíticos" para "Inteligência Organizacional". A par desta reestruturação, propomos que o regime transite do presencial, para o b-learning. Pretende-se com esta alteração que o modelo pedagógico seja centrado no aluno e na valorização dos seus percursos de aprendizagem sendo constituído por atividades presenciais e à distância. Na modalidade à distância privilegiar-se-á a conceção modular dos conteúdos e as atividades assíncronas, permitindo o acesso aos conteúdos e contextos de ensino e aprendizagem, sem restrições temporais ou geográficas. Para assegurar as aulas a distância o IPT possui infraestruturas e sistemas tecnológicos adequados, nomeadamente, um Learning Management System acessível a todos professores e alunos, bem como diversas ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona. O IPT possui ainda um sistema integrado de gestão académica e tem as suas publicações disponíveis no repositório comum da FCT (serviço derivado do SARI). O IPT possui um corpo docente com formação pedagógica comprovada para o ensino a distância, promovendo diferentes ações de formação neste domínio, onde se destaca o curso de Inovação Pedagógica e os Webinars promovidos pelo Laboratório de Inovação Pedagógica e Educação a Distância do IPT. O IPT possui uma equipa de técnicos especializados para prestar apoio aos alunos através do Centro de Informática e Sistemas e para colaborar com os docentes no desenho curricular do plano de estudos e na criação dos materiais do CE através do Laboratório de Inovação Pedagógica e Educação a distância do IPT.

9.1.Synthesis of the proposed changes and justification.

Since the SP's entry into operation (2016/2017), there have been many evolutions, both at a scientific and technological level, in the main area in which it is inserted, which is also combined with the growing need on the part of organizations in counting with Human Resources capable of extracting from large volumes of data the knowledge necessary

for organizational decision-making. While in 2016 it was understood that the study programme was aligned with both organizational needs and the state of the art in the areas of Analytics and Organizational Intelligence, at that time we believe that it is important to realign it in light of the technological and scientific advances that have been happening in the last 5 years. On the other hand, from the experience gained in the years of operation, as well as the feedback from students and partner companies, we believe that the study programme should be reinforced with skills in data science, to the detriment of basic skills in the area of business management.

Thus, we propose the elimination of the courses "Planning, Implementation and Management Control" and "Human Capital Management" and the inclusion of the courses "Introduction to Data Science" and "Models and Techniques for Automatic Learning". We also propose changing the name of course from "Analytical Systems Architecture" to "Information and Knowledge Extraction", as well as the change of the name of "Support Technologies for Analytical Systems" to "Business Intelligence".

In addition to this restructuring, we propose that the regime transitions from face-to-face to b-learning. The aim of this change is that the pedagogical model is centered on the student and on valuing their learning paths, consisting of face-to-face and distance activities. In the distance mode, the modular design of contents and asynchronous activities will be privileged, allowing access to the contents and contexts of teaching and learning, without temporal or geographical restrictions. To ensure distance classes, IPT has adequate infrastructure and technological systems, namely, a Learning Management System accessible to all teachers and students, as well as several synchronous and asynchronous communication tools. IPT also has an integrated academic management system and its publications are available in the FCT common repository (service derived from SARI). IPT has a teaching staff with proven pedagogical training for distance learning, promoting different training actions in this field, including the Pedagogical Innovation course and the Webinars promoted by the IPT Pedagogical Innovation and Distance Education Laboratory. The IPT has a team of specialized technicians to provide support to students through the Information Technology and Systems Center and to collaborate with teachers in the curriculum design of the study plan and in the creation of the study programme materials through the Pedagogical Innovation and Distance Education Laboratory of the IPT.

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

9.2. n.a.

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

n.a.

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

n.a.

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
Tecnologias de Informação e Comunicação	TIC	52	30	
Matemática e Estatística	MATE	8	0	
(2 Items)		60	30	

9.3. Plano de estudos

9.3. Plano de estudos - n.a. - 1º Ano

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

n.a.

9.3.1.Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*n.a.***9.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:***1º Ano***9.3.2.Curricular year/semester/trimester:***1st 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)
Extração de Informação e Criação de Conhecimento / Information Extraction and Knowledge Creation	TIC / ICT	Anual / Annual	216	T - 28; TP - 28; S - 4	8	
Inteligência Organizacional / Business Intelligence	TIC / ICT	Anual / Annual	216	T - 28; TP - 28; S - 4	8	
Modelos e Tecnologias de Aprendizagem Automática / Machine Learning Models and Technologies	TIC / ICT	Anual / Annual	216	T - 28; TP - 28; S - 4	8	
Introdução à Ciência dos Dados / Introduction to Data Science	TIC / ICT	Anual / Annual	216	T - 28; TP - 28; S - 4	8	
Gestão e Otimização de Processos e Projetos / Management and Optimization of Processes and Projects	TIC / ICT	Anual / Annual	216	T - 28; TP - 28; S - 4	8	
Projeto Multidisciplinar Integrado / Integrated Multidisciplinary Project	TIC / ICT	Anual / Annual	324	PL - 112	12	
Modelos Matemáticos de Análise e de Apoio à Decisão / Mathematical Models for Analysis and Decision Support	MATE / MATS	Anual / Annual	216	T - 28; TP - 28; S - 4	8	

(7 Items)

9.3. Plano de estudos - n.a. - 2º Ano**9.3.1.Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***n.a.***9.3.1.Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***n.a.***9.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:***2º Ano***9.3.2.Curricular year/semester/trimester:***2nd 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 (5)	Observações / Observations (5)
Projeto / Project	TIC / ICT	Semestral / Semester	810	OT - 30	30	Optativa / Optional
Estágio / Internship (2 Items)	TIC / ICT	Semestral / Semester	810	OT - 30	30	Optativa / Optional

9.4. Fichas de Unidade Curricular**Anexo II - Extração de Informação e Criação de Conhecimento****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Extração de Informação e Criação de Conhecimento***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Information Extraction and Knowledge Creation***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***TIC / ICT***9.4.1.3. Duração:***Anual / Annual***9.4.1.4. Horas de trabalho:***216***9.4.1.5. Horas de contacto:***60***9.4.1.6. ECTS:***8***9.4.1.7. Observações:**

*Das 60 horas de contacto, 44 horas serão ministradas a distância, sendo as restantes 16 horas presenciais.
Das 44 horas a distância, 14 horas serão síncronas e as restantes 30 horas assíncronas.*

9.4.1.7. Observations:

*Of the 60 hours of contact, 44 hours will be taught at a distance, with the remaining 16 hours face-to-face.
Of the 44 hours at a distance, 14 hours will be synchronous and the remaining 30 hours asynchronous.*

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

Ricardo Nuno Taborda Campos (60 horas)

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):

Esta UC tem por objetivo dotar os alunos de conceitos base de extração de informação. No final da UC o aluno deverá ser capaz de (1) listar os passos envolvidos num projeto de extração de informação; (2) aplicar métodos de aquisição e obtenção de dados textuais a partir de ficheiros de imagens, pdfs, artigos noticiosos e redes sociais com recurso a pacotes de software python, APIs, web scraping e web crawling; (3) aplicar técnicas de pre-processamento de dados textuais; (4) aplicar técnicas de extração de informação e entendimento do texto (e.g., named entity recognition, coreference resolution); (5) representar texto com recurso ao modelo de espaço vetorial, tf.idf e a word embeddings; (6) aplicar medidas de similaridade textual (e.g., similaridade de coseno); (7) explorar textos a partir de grafos e nuvens de palavras; (8) listar as principais aplicações e implementar uma dessas aplicações (e.g., assistentes virtuais).

9.4.4.Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to provide students to the fundamental concepts of information extraction. At the end of the course, the student should be able to (1) list the steps involved in an information extraction; (2) apply methods of textual data acquisition from image files, pdfs, news articles and social media networks through python packages, APIs, web scraping and web crawling processes; (3) apply textual data pre-processing techniques; (4) apply information extraction and text understanding techniques (e.g., named entity recognition, co-reference resolution); (5) represent text using the vector space model, tf.idf and word embeddings; (6) apply textual similarity measures (e.g., cosine similarity); (7) visually explore texts through graphs and word clouds; and (8) list the main applications and implement one of them (e.g., virtual assistants).

9.4.5.Conteúdos programáticos:

- 1. Fundamentos de Extração de Informação*
- 2. Aquisição de Dados*
- 3. Processamento de Dados*
- 4. Extração de Informação*
- 5. Representação de Texto*
- 6. Medidas de Similaridade Textuais*
- 7. Visualização de Textos através de Grafos e Nuvens de Palavras*
- 8. Aplicações*

9.4.5.Syllabus:

- 1. Information Extraction*
- 2. Data Acquisition*
- 3. Data Processing*
- 4. Information Extraction and Text Understanding*
- 5. Text Representation*
- 6. Text Similarity*
- 7. Text Visualization through Graphs and Word Clouds*
- 8. Applications*

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

- Objetivo 1: Conteúdos 1*
Objetivo 2: Conteúdos 2
Objetivo 3: Conteúdos 3
Objetivo 4: Conteúdos 4

Objetivo 5: Conteúdos 5
Objetivo 6: Conteúdos 6
Objetivo 7: Conteúdos 7
Objetivo 8: Conteúdos 8

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

Objective 1: Contents 1
Objective 2: Contents 2
Objective 3: Contents 3
Objective 4: Contents 4
Objective 5: Contents 5
Objective 6: Contents 6
Objective 7: Contents 7
Objective 8: Contents 8

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas sessões síncronas, privilegiar-se-á a exposição dos conteúdos programáticos aos alunos com recurso ao método expositivo e demonstrativo. Proceder-se-á ainda à análise e resolução de casos práticos com recurso a jupyter notebooks.

Nas sessões assíncronas usar-se-á o Sistema de Gestão de Aprendizagem (LMS), ferramentas de questionários, foruns de discussão, portefólio digital e aplicações de trabalho colaborativo.

Os conhecimentos adquiridos serão avaliados através da realização de exercícios (15%) , da realização/apresentação de projetos de grupo (50%) que deverão envolver a implementação de uma aplicação (e.g., Sistemas de Perguntas e Respostas; Sumarização de Textos; Extração de Palavras Relevantes; Análise de Sentimentos; Classificação de Textos; Agrupamento de Textos; Modelação de Tópicos; Assistentes Virtuais) e da realização de um teste escrito (35%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In synchronous sessions, emphasis will be placed on exposing the syllabus to students using the expository and demonstrative method. The analysis and resolution of practical cases will also be carried out using jupyter notebooks.

The asynchronous sessions will use the Learning Management System (LMS), questionnaire tools, discussion forums, digital portfolio and collaborative work applications.

The acquired knowledge will be evaluated through the realization of practical exercises (15%), the realization and presentation of group projects (50%) which should involve the implementation of one application (e.g., Question&Answering; Text Summarization; Keyword Extraction; Sentiment Analysis; Text Classification; Text Clustering; Topic Modeling; Chatbots) and the realization of a written text (35%).

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

A diversidade de metodologias propostas tem por objetivo potenciar a abordagem da adolescência e da aprendizagem numa perspetiva de complexidade, procurando evidenciar diferentes níveis de conhecimentos, fomentando a sua integração. Os métodos e estratégias propostos pretendem desenvolver nos estudantes conhecimentos, compreensão e competências ao nível da aplicação.

Nas aulas síncronas serão expostos os conceitos integrantes dos conteúdos programáticos elementos essenciais da matéria. Através deles o discente obtém o quadro informativo que

poderá depois aprofundar realizando leituras e procurando informação junto de outras fontes. Nas aulas práticas promovem-se ainda processos de aprendizagem que, juntamente com a intervenção e avaliação dos discentes nas formas determinadas, permitem o desenvolvimento de discurso crítico próprio sobre as temáticas que integram os conteúdos da unidade curricular.

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

The diversity of proposed methodologies aims to enhance the approach to adolescence and learning from a perspective of complexity, seeking to highlight different levels of knowledge, promoting their integration. The proposed methods and strategies aim to develop knowledge, understanding and application skills in students.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Seppe Broucke, Bart Baesens (2018). *Practical Web Scraping for Data Science: Best Practices and Examples with Python*. Apress
- Ryan Mitchell (2018). *Web Scraping with Python: Collecting More Data From the Modern Web*. O'Reilly
- Taweh Beysolow II (2018). *Applied Natural Language Processing with Python*. Apress
- Benjamin Bengfort, Rebecca Bilbro, Tony Ojeda (2018). *Applied Text Analysis with Python*. O'Reilly
- Aman Kedia, Mayank Rasu (2020). *Hands-On Python Natural Language Processing: Explore tools and techniques to analyze and process text with a view to building real-world NLP applications*. Packt

Anexo II - Introdução à Ciência dos Dados**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Introdução à Ciência dos Dados

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Introduction to Data Science

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TIC / ICT

9.4.1.3. Duração:

Anual / Annual

9.4.1.4. Horas de trabalho:

216

9.4.1.5. Horas de contacto:

60

9.4.1.6. ECTS:

8

9.4.1.7. Observações:

*Das 60 horas de contacto, 44 horas serão ministradas a distância, sendo as restantes 16 horas presenciais.
Das 44 horas a distância, 14 horas serão síncronas e as restantes 30 horas assíncronas.*

9.4.1.7. Observations:

Of the 60 hours of contact, 44 hours will be taught at a distance, with the remaining 16 hours face-to-face.

Of the 44 hours at a distance, 14 hours will be synchronous and the remaining 30 hours asynchronous.

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

Ricardo Numo Taborda Campos (60 horas)

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):

Esta UC tem por objetivo introduzir os alunos a tópicos fundamentais da ciência de dados. No final da UC o aluno deverá saber (1) listar os passos envolvidos num projeto de ciência de dados e descrever as funções de cada um; (2) discutir as preocupações éticas associadas à obtenção e ao uso de dados em projetos de ciência de dados; (3) caracterizar os 5V's dos grandes volumes de dados: volume, velocidade, variedade, veracidade e valor; (4) conhecer as principais ferramentas de desenvolvimento de um projeto de ciência de dados; (5) importar, manipular, transformar, relacionar, analisar e armazenar dados numéricos sob a forma de vetores e de matrizes com recurso ao Numpy; (6) Importar, limpar, transformar, manipular, discretizar, normalizar, converter, agregar, ordenar, filtrar e analisar exploratoriamente dados com recurso ao Pandas; (7) Comunicar resultados através da visualização de dados estáticos e iterativos com recurso ao matplotlib, plotly e streamlit.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to introduce students to the fundamental topics of data science. At the end of the course, the student should know (1) each of the steps involved in a data science project as well as the role of each one; (2) how to discuss the ethical concerns associated to the acquisition and use of data in data science projects; (3) characterize the 5V's of Big Data: volume, speed, variety, veracity, and value; (4) the data science toolkit; (5) import, manipulate, transform, relate, analyze and store numerical data, namely vectors and matrices, using Numpy; (6) Importing, cleaning, transforming, manipulating, discretizing, normalizing, converting, aggregating, sorting, filtering and conduct exploratory data analysis using Pandas; (7) Communicate results through data visualization using matplotlib, plotly and streamlit.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Fundamentos de Ciência de Dados*
- 2. Ética e Privacidade dos Dados*
- 3. Introdução aos Grandes Volumes de Dados*
- 4. Ferramentas de Desenvolvimento*
- 5. Manipulação de Dados Numéricos com Numpy*
- 6. Limpeza, Transformação e Análise Exploratória de Dados com Pandas*
- 7. Visualização de Dados Estáticos e Interativos com recurso ao Matplotlib, Plotly e Streamlit*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Data Science Fundamentals*
- 2. Ethics and Data Privacy*
- 3. Introduction to Big Data*
- 4. Data Science Toolkit*
- 5. Numerical Data Manipulation with Numpy*
- 6. Data Wrangling/Munging and Exploratory Data Analysis with Pandas*
- 7. Data Visualization with Matplotlib, Plotly and Streamlit*

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

Objetivo 1: Conteúdos 1

Objetivo 2: Conteúdos 2

Objetivo 3: Conteúdos 3

Objetivo 4: Conteúdos 4
Objetivo 5: Conteúdos 5
Objetivo 6: Conteúdos 6
Objetivo 7: Conteúdos 7

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

Objective 1: Contents 1
Objective 2: Contents 2
Objective 3: Contents 3
Objective 4: Contents 4
Objective 5: Contents 5
Objective 6: Contents 6
Objective 7: Contents 7

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas sessões síncronas, serão expostos os conteúdos programáticos aos alunos com recurso ao método expositivo e demonstrativo. Proceder-se-á ainda à análise e resolução de casos práticos com recurso a jupyter notebooks.

Nas sessões assíncronas usar-se-á o Sistema de Gestão de Aprendizagem (LMS), ferramentas de questionários, foruns de discussão, portefólio digital e aplicações de trabalho colaborativo.

Os conhecimentos adquiridos serão avaliados através da realização de exercícios (15%) , da realização/apresentação de um trabalho final (em grupo) (30%) e da realização de um teste escrito (55%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In synchronous sessions, the syllabus will be exposed to students using the expository and demonstrative method. The analysis and resolution of practical cases will also be carried out using jupyter notebooks.

The asynchronous sessions will use the Learning Management System (LMS), questionnaire tools, discussion forums, digital portfolio and collaborative work applications.

The knowledge acquired will be assessed through exercises (15%), the completion/presentation of a final work (in group) (30%) and the completion of a written test (55%).

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

Os objetivos de aprendizagem da unidade curricular são atingidos através do acompanhamento dos estudantes no decurso da realização dos exercícios práticos e do projeto permitindo desta forma que os alunos solidifiquem as competências adquiridas.

Nas aulas síncronas, cada unidade do programa é abordada de modo a permitir aos alunos receberem a informação fundamental e aplicarem os conhecimentos adquiridos em atividades práticas, fundamentando a intervenção com pesquisa em outras fontes essenciais. A forma como a UC está organizada visa, por um lado, o domínio dos conhecimentos

considerados indispensáveis e por outro, promover e consolidar a aquisição de competências práticas que habilitem o futuro profissional a planear, orientar e avaliar soluções de aplicação na área da ciência dos dados.

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

The learning objectives of the curricular unit are achieved through the monitoring of students in the course of carrying out practical exercises and the project, thus allowing students to solidify the acquired skills.

In synchronous classes, each unit of the program is addressed in order to allow students to receive fundamental information and apply the knowledge acquired in practical activities, supporting the intervention with research in other essential sources. The way in which the UC is organized aims, on the one hand, to master knowledge

considered essential and, on the other hand, to promote and consolidate the acquisition of practical skills that enable future professionals to plan, guide and evaluate application solutions in the field of data science.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Foster Provost, Tom Fawcett (2013). *Data Science for Business*. O'Reilly
- Mike Loukides, Hilary Mason, DJ Patil (2018). *Ethics and Data Science*. O'Reilly
- Maribel Yasmina Santos, Carlos Costa (2019). *Big Data - Concepts, Warehousing, and Analytics*. FCA.
- Wes McKinney (2017). *Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython*. O'Reilly
- Jake VanderPlas (2017). *Python Data Science Handbook*. O'Reilly
- Joel Grus (2019). *Data Science from Scratch: First Principles with Python*, O'Reilly
- Stefanie Molin (2019). *Hands-On Data Analysis with Pandas: Efficiently perform data collection, wrangling, analysis, and visualization using Python*. Packt Publishing.
- Steve Blair (2019). *Python Data Science: The Ultimate Handbook for Beginners on How to Explore NumPy for Numerical Data, Pandas for Data Analysis, IPython, Scikit-Learn and Tensorflow for Machine Learning and Business*
- Kirthi Raman (2015). *Mastering Python data Visualization*. Packt Publishing.

Anexo II - Modelos e Tecnologias de Aprendizagem Automática**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Modelos e Tecnologias de Aprendizagem Automática

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Machine Learning Models and Technologies

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TIC / ICT

9.4.1.3. Duração:

Anual / Annual

9.4.1.4. Horas de trabalho:

216

9.4.1.5. Horas de contacto:

60

9.4.1.6. ECTS:

8

9.4.1.7. Observações:

Das 60 horas de contacto, 44 horas serão ministradas a distância, sendo as restantes 16 horas presenciais.

Das 44 horas a distância, 14 horas serão síncronas e as restantes 30 horas assíncronas.

9.4.1.7.Observations:

*Of the 60 hours of contact, 44 hours will be taught at a distance, with the remaining 16 hours face-to-face.
Of the 44 hours at a distance, 14 hours will be synchronous and the remaining 30 hours asynchronous.*

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

Sandra Maria Gonçalves de Vilas Boas Jardim (60 horas)

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):

Ao concluir com sucesso esta UC os estudantes deverão:

- 1. Compreender os paradigmas e desafios da área de Aprendizagem Automática*
- 2. Saber aplicar técnicas de pré-processamento e de análise exploratória dos dados que permitam o seu posterior processamento*
- 3. Conhecer os métodos fundamentais e suas aplicações na descoberta de conhecimento orientada aos dados*
- 4. Ser capazes de implementar e adaptar algoritmos de Aprendizagem Automática*
- 5. Ser capaz de validar e comparar algoritmos de Aprendizagem Automática*

Como competências complementares os estudantes deverão possuir:

- Capacidade de avaliar a adequação dos métodos a dados e aplicações práticas*
- Capacidade de avaliar criticamente os resultados obtidos*
- Autonomia para aplicar e aprofundar os conhecimentos na área de Aprendizagem Automática*

9.4.4.Learning outcomes of the curricular unit:

Upon successful completion of this course, students will:

- 1. Understand the paradigms and challenges in the area of Automatic Learning*
- 2. Know how to apply pre-processing and exploratory data analysis techniques that allow for further processing*
- 3. Know the fundamental methods and their applications in data-driven knowledge discovery*
- 4. Be able to implement and adapt Automatic Learning algorithms*
- 5. Be able to validate and compare Machine Learning algorithms*

As complementary skills, students should have:

- Ability to assess the suitability of methods to practical data and applications*
- Ability to critically assess the results obtained*
- Autonomy to apply and deepen knowledge in the field of Automatic Learning*

9.4.5.Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Aprendizagem Automática.

1.1 Paradigmas de Aprendizagem Automática: Aprendizagem Supervisionada, Aprendizagem Não-Supervisionada e Aprendizagem por Reforço.

2. Dados

2.1 Tipos de dados.

2.2 Medidas de proximidade e medidas de dispersão de dados.

2.3 Tópicos de normalização e visualização de dados

2.4 Visualização de Dados por Análise de Componentes Principais

3. Aprendizagem Supervisionada

3.1 Regressão

- 3.2 Árvores de Decisão
- 3.3 Redes Neurais
- 3.4 Máquinas de Suporte Vectorial
- 3.5 Modelos gráficos
- 3.6 Classificador dos K-Vizinhos mais Próximos
- 3.7 Avaliação e comparação de métodos de classificação
- 3.8 Ensembles
- 4. Aprendizagem Não-Supervisionada
 - 4.1 Métodos de Agrupamento por partição
 - 4.2 Métodos de Agrupamento Probabilístico
 - 4.3 Métodos de Agrupamento Difuso por partição
 - 4.4 Métodos de Agrupamento Hierárquico
 - 4.5 Cadeias de Markov
 - 4.5 Avaliação de métodos e de resultados de agrupamento
 - 4.6 Outros métodos

9.4.5.Syllabus:

- 1. Introduction to Automatic Learning.
 - 1.1 Automatic Learning Paradigms: Supervised Learning, Unsupervised Learning and Reinforcement Learning.
- 2. Data
 - 2.1 Types of data.
 - 2.2 Proximity measures and data dispersion measures.
 - 2.3 Topics in Data Normalization and Visualization
 - 2.4 Data Visualization by Principal Component Analysis
- 3. Supervised Learning
 - 3.1 Regression
 - 3.2 Decision Trees
 - 3.3 Neural Networks
 - 3.4 Vector Support Machines
 - 3.5 Graphic Templates
 - 3.6 K-Nearest Neighbor Classifier
 - 3.7 Evaluation and comparison of classification methods
 - 3.8 Ensembles
- 4. Unsupervised Learning
 - 4.1 Grouping Methods by Partition
 - 4.2 Probabilistic Grouping Methods
 - 4.3 Fuzzy Grouping Methods by Partition
 - 4.4 Hierarchical Grouping Methods
 - 4.5 Markov Chains
 - 4.5 Evaluation of grouping methods and results
 - 4.6 Other methods

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular, atendendo a que:

- O ponto 1 dos conteúdos programáticos pretende concretizar o ponto 1 dos objetivos;
- O ponto 2 dos conteúdos programáticos pretende concretizar o ponto 2 dos objetivos;
- Os pontos 3, 4 dos conteúdos programáticos pretendem concretizar os pontos 3, 4 e 5 dos objetivos.

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

The syllabus is consistent with the objectives of the course, given that:

- *Point 1 of the syllabus intends to implement point 1 of the objectives;*
- *Point 2 of the syllabus intends to implement point 2 of the objectives;*
- *Points 3, 4 of the syllabus intend to implement points 3, 4 and 5 of the objectives.*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC funcionará em regime b-learning, sendo que os estudantes terão pelo menos duas aulas mensais presenciais e pelo menos uma aula mensal em regime online (síncrona). Nas sessões síncronas, privilegiar-se-á a exposição dos conteúdos programáticos aos alunos, bem como a resolução de casos práticos e aplicação dos conceitos a cenários de utilização real.

Nas sessões assíncronas usar-se-á o Sistema de Gestão de Aprendizagem (LMS), ferramentas de questionários, foruns de discussão, portefólio digital e aplicações de trabalho colaborativo. No início do curso, será fornecido aos alunos um cronograma da UC, com a calendarização das atividades a desenvolver.

A avaliação consistirá numa prova escrita final, com um peso 50% da classificação final, num trabalho prático, com peso de 30% da classificação final, em atividades a realizar nas plataformas, às quais caberão 15% da classificação final, e na avaliação da participação nas aulas presenciais, com um peso de 5% da classificação final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course will work on a b-learning basis, and students will have at least two monthly classes face-to-face and at least one monthly class online (synchronous).

In synchronous sessions, emphasis will be placed on exposing the syllabus to students, as well as solving practical cases and applying the concepts to real use scenarios.

The asynchronous sessions will use the Learning Management System (LMS), questionnaire tools, discussion forums, digital portfolio and collaborative work applications. At the beginning of the course, students will be provided with a course schedule, with a schedule of activities to be developed.

The evaluation will consist of a final written test, with a weight of 50% of the final classification (FC), a practical work, with a weight of 30% of the FC, in activities to be carried out on the platforms, which will be responsible for 15% of the FC, and in the evaluation participation in face-to-face classes, with a weight of 5% of the FC.

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

Nas sessões síncronas (presenciais e a distância) são apresentados os conteúdos programáticos da UC. Os conceitos transmitidos são exemplificados através da realização de exercícios e onde são abordados problemas concretos de complexidade elevada. Os problemas escolhidos têm por objetivo realçar os pontos fortes e fracos dos métodos estudados e evidenciar a necessidade de combinar e adaptar os elementos chave de aprendizagem automática para os solucionar. A capacidade de identificar, aplicar, implementar, e avaliar os métodos principais de aprendizagem automática é desenvolvida com estudo de casos, participação em atividades individuais e em grupo, e um trabalho prático final.

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

In synchronous sessions (face-to-face and at a distance) the programmatic contents of the course are presented. The transmitted concepts are exemplified through exercises and where concrete problems of high complexity are addressed. The chosen problems aim to highlight the strengths and weaknesses of the studied methods and highlight the need to combine and adapt the key elements of machine learning to solve them. The ability to identify, apply, implement, and evaluate the main methods of machine learning is developed with case studies, participation in individual and group activities, and a final practical work.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *T. Mitchell. Machine Learning, McGraw-Hill, 1997*
- *C. M. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006.*
- *E. Alpaydin. Introduction to Machine Learning, Second Edition, MIT Press, 2010.*
- *Stephen Marsland. Machine Learning: An Algorithmic Perspective, CRC Press, 2011*

- Wes Mckinney. *Python for Data Analysis, 2e: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython*, O'Reilly Media, Inc, USA, 2017.

- Tom Mitchell. *Machine Learning*, McGraw-Hill Education, 2019.

9.5. Fichas curriculares de docente

Anexo III

9.5.1.Nome do docente (preencher o nome completo):

<sem resposta>

9.5.2.Ficha curricular de docente:

<sem resposta>