

NCE/18/1800060 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:

ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL)

1.1.a. Outra(s) Instituição(ões) de Ensino Superior (proposta em associação):

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

Escola de Gestão (ISCTE-IUL)

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

Escola de Tecnologias e Arquitetura (ISCTE-IUL)

1.3. Designação do ciclo de estudos:

Ciência de Dados

1.3. Study programme:

Data Science

1.4. Grau:

Mestre

1.5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Ciência de Dados

1.5. Main scientific area of the study programme:

Data Science

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

469

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

489

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

<sem resposta>

1.7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:

120

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

2 Anos - 4 Semestres

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

2 Years - 4 Semesters

1.9. Número máximo de admissões:

70

1.10. Condições específicas de ingresso.

Os candidatos serão avaliados e seriados de acordo com a classificação académica, a classificação profissional e a classificação da competência, seguindo a prática instituída no ISCTE-IUL.

Podem candidatar-se ao acesso ao ciclo de estudos conducente ao grau de mestre em Ciências de Dados: a) Titulares do grau de licenciado ou equivalente legal; b) Titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um Estado aderente a este Processo; c) Titulares de um grau académico superior estrangeiro que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelo órgão científico estatutariamente competente do ISCTE-IUL; No processo de seriação será tido em conta a formação curricular dos candidatos nas áreas de Matemática, Informática, Estatística e Investigação Operacional.

1.10. Specific entry requirements.

Candidates will be evaluated and graded according to academic classification, professional classification and aptitude classification, following the practice established at ISCTE-IUL.

To be eligible to apply for this study cycle leading to the degree of master in Data Science, candidates must be: a) Holders of a bachelor degree or legal equivalent; b) Holders of a foreign 1st cycle degree which follows the principles of the Bologna Process; c) Holders of a foreign higher education degree that is recognised as corresponding to bachelor degree by ISCTE-IUL's statutorily competent scientific body;

The ranking process will take into account the candidates' curricular training in the subject areas of Mathematics, Computer Science, Statistics and Operational Research.

1.11. Regime de funcionamento.

Diurno

1.11.1. Se outro, especifique:

N.a.

1.11.1. If other, specify:

N.a.

1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa
Avenida das Forças Armadas
1649-026 Lisboa Portugal

1.12. Premises where the study programme will be lectured:

ISCTE – University Institute of Lisbon
Avenida das Forças Armadas
1649-026 Lisboa Portugal

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

[1.13._ISCTE-IUL_Regulamento_412-2014_CreditacaoFormacaoAnteriorExperienciaProfissional.pdf](#)

1.14. Observações:

Tendo a Ciência de Dados como objectivo primordial a extração de conhecimento a partir da análise de grandes volumes de dados, supervisionados ou não, este 2º ciclo de estudos visa dar formação sólida e avançada quer seja a profissionais que pretendam extrair maior valor dos dados com que trabalham nas suas organizações, quer seja a recém-licenciados que desejem desenvolver uma carreira numa área que se encontra em franca expansão e com grande procura mundial.

A necessidade de entender, processar, extrair valor, e visualizar dados não só emerge como tem aplicação em vários sectores, como por exemplo, banca, seguros, telecomunicações, energia, administração pública, e jornalismo. Por esse motivo, o ISCTE-IUL sendo uma instituição que fomenta a interdisciplinaridade, por via das suas escolas com diferentes valências, dispõe desde logo um ambiente propício ao desenvolvimento e implementação de formação em Ciência de Dados: docentes com formação em múltiplas áreas disciplinares e com experiência alargada de trabalho académico em equipas multidisciplinares, o que, naturalmente potenciou a inclusão duma forte componente prática no desenvolvimento deste ciclo de estudos. A inclusão desta vertente prática e multidisciplinar concretiza-se através da resolução de problemas reais oriundos de diferentes áreas em que o ISCTE-IUL tem mérito reconhecido (por exemplo, Gestão, Ciências Sociais e Políticas, Jornalismo).

Este plano de 2º ciclo de estudos foi desenvolvido em alinhamento com o plano do 1º ciclo de estudos em Ciência de Dados. Por esse motivo, visa não só reforçar e ampliar a formação na área das Ciências da Informação e da Estatística, mas também proporcionar uma formação complementar, multidisciplinar, integradora, e em adequação com os interesses dos candidatos. Por esse motivo, o plano curricular inclui 30 ECTS em unidades curriculares pertencentes a áreas distintas das áreas base de formação, entre os quais estão incluídos 18 ECTS em unidades curriculares optativas. Salienta-se também a integração de uma unidade curricular em CiberDireito, que visa desenvolver/reforçar competências com vista a uma prática profissional regulada por normas e condutas éticas. Nota-se que o plano de estudos aqui proposto pressupõe uma formação de base nas áreas da Ciências da Informação e da Estatística. Pelo que, o ISCTE-IUL irá disponibilizar formação, em regime de oferta supletiva, nas áreas das Ciências da Informação e da Estatística, aos candidatos que não cumpram esta premissa e pretendam ingressar neste

2º ciclo de estudos. Nota-se também que a opção pela inclusão duma unidade curricular optativa no 1º semestre do ciclo de estudos derivou desta potencial necessidade de formação adicional do candidato.

1.14. Observations:

Considering that Data Science's primary purpose entails extracting knowledge from the analysis of large volumes of data, supervised or not, this 2nd study cycle aims to provide solid and advanced training, whether to professionals who intend to extract more value from the data they work with at their organisations, or to recent graduates intending to pursue a career in a rapidly growing area with an abundant demand worldwide.

The need to understand, process, visualize and extract value from data is not only emerging, but also finds application in various industries, such as banking, insurance, telecommunications, energy, public administration, and journalism. Therefore, ISCTE-IUL, an institution that fosters interdisciplinarity, through the diversity of skills provided by its schools, has, from the outset, a favourable environment for the development and implementation of data science training: professors with training in diverse fields and with extensive academic work experience in multidisciplinary teams, which has clearly enabled the inclusion of a strong practical component in the development of this study cycle. This practical and multidisciplinary approach is attained by solving real problems from different areas in which ISCTE-IUL has recognised merit (e.g. Management, Social and Political Sciences, Journalism).

This 2nd study cycle plan was developed in alignment with the plan of the 1st study cycle in Data Science. For this reason, it aims not only to reinforce and expand training in the area of Information Science and Statistics, but also to provide a complementary, multidisciplinary, integrative training, consistent with the interests of the candidates. Consequently, the curricular plan includes 30 ECTS ascribed to course units from areas other than the core training areas, from which 18 ECTS correspond to elective course units. It is also worth mentioning the integration of a CyberLaw course unit, which aims to improve/reinforce skills with a view to a professional practice regulated by ethical standards and conduct.

It should be noted that the curriculum herein proposed infers basic training in the areas of Information Science and Statistics. Therefore, ISCTE-IUL will provide supplementary training in the areas of Information Science and Statistics to candidates who do not fulfill this requirement and intend to join this second study cycle. It is also worth mentioning that the option for the inclusion of an optional course unit in the first semester has derived from this hypothetical need of additional training.

2. Formalização do Pedido

Mapa I - Reitora do ISCTE-IUL

2.1.1. Órgão ouvido:

Reitora do ISCTE-IUL

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._ISCTE-IUL_Despacho_Reitora_MestCienciasDados.pdf](#)

Mapa I - Conselho Científico do ISCTE-IUL

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico do ISCTE-IUL

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._ISCTE-IUL_Deliberacao_CC_MetCienciaDados.pdf](#)

Mapa I - Conselho Pedagógico do ISCTE-IUL

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico do ISCTE-IUL

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._ISCTE-IUL_Parecer_CPMestradoCienciaDados.pdf](#)

Mapa I - Escola de Gestão

2.1.1. Órgão ouvido:

Escola de Gestão

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._ISCTE-IUL_Parecer_IBS_MestCienciaDados.pdf](#)

Mapa I - Escola de Tecnologias e Arquitetura

2.1.1. Órgão ouvido:

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._ISCTE-IUL_Parecer_ISTA_MestCienciaDados.pdf](#)

3. Âmbito e objetivos do ciclo de estudos. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da instituição

3.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

A criação deste segundo ciclo de estudos em Ciência de Dados tem como objectivo principal dotar todos aqueles que o frequentem com o conhecimento científico necessário, quer numa vertente académica quer numa vertente empresarial, para o desenvolvimento de novas soluções analíticas assentes em dados. Nesse sentido, os objetivos do mestrado são:

- 1. Providenciar as competências e aptidões necessárias para processar e analisar grandes volumes de dados, bem como extrair conhecimento que suporte a tomada de decisão*
- 2. Estimular a capacidade de integração dos conhecimentos teóricos no desenvolvimento de soluções para problemas concretos*
- 3. Desenvolver as competências para a identificação, formulação e resolução de problemas de forma crítica, criativa e autónoma*

3.1. The study programme's generic objectives:

The creation of this second study cycle in Data Science has the main purpose of endowing all participants with the necessary scientific knowledge, both from the academic and the corporate perspective, for the development of new analytical solutions based on data. Therefore, the goals of the master programme are:

- 1. To provide the skills and aptitudes necessary to process and analyse large volumes of data, as well as to obtain knowledge that supports decision-making*
- 2. To stimulate the ability to incorporate theoretical knowledge in the development of solutions for actual problems*
- 3. To develop skills for the identification, formulation and resolution of problems in a critical, creative and autonomous fashion.*

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

A frequência com sucesso deste mestrado traduzir-se-á no cumprimento dos seguintes objetivos de aprendizagem: Conhecimentos: teóricos, metodológicos e práticos em áreas particulares da estatística e das ciências da informação e da computação

Aptidões: apto a: (1) desenvolver soluções eficientes de armazenamento e consulta de informação distribuída; (2) utilizar as mais recentes metodologias e tecnologias de ciência de dados; (3) escolher as metodologias apropriadas aos diferentes contextos; (4) avaliar as vantagens e desvantagens das várias técnicas e tecnologias (5) entender e analisar as questões éticas e legais de forma adequada; (6) pesquisar e sumariar bibliografia científica; (7) de forma independente ou em grupo, investigar e tirar conclusões relevantes

Competências: (1) capaz de: ter o nível de abstração requerida na análise de problemas; (2) adaptar modelos genéricos a problemas em concreto; (3) expor as conclusões do seu trabalho científico, por via oral ou escrita

3.2. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be developed by the students:

The successful conclusion of this master programme shall translate into the attainment of the following learning goals: Knowledge: theoretical, methodological and practical in particular areas of statistics and of information and computer science

Skills: able to: (1) develop efficient solutions for storing and querying distributed information; (2) use the latest data science methodologies and technologies; (3) select fitting methodologies for different contexts; (4) gauge the advantages and disadvantages of various techniques and technologies; (5) effectively understand and analyse ethical and legal issues; (6) explore and summarise scientific bibliography; (7) research and draw relevant conclusions, independently or in a group

Competences: (1) able to: possess the level of abstraction required for problem analysis; (2) adapt standard models to actual problems; (3) present the conclusions of the scientific work produced, either orally or in writing

3.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa, face à missão institucional e, designadamente, ao projeto educativo, científico e cultural da instituição:

O ISCTE-IUL tem como projeto educativo, científico e cultural realizar ciclos de estudo de licenciatura, mestrado e doutoramento, formação pós-doutoral e cursos e atividades de especialização e de aprendizagem ao longo da vida. Pretende realizar investigação científica de alto nível, fundamental e aplicada, contribuir para a compreensão pública da ciência e da tecnologia, através de ações de apoio à difusão da cultura científica e tecnológica. Procura também prestar serviços à comunidade, contribuindo para o desenvolvimento sustentado do país, e organizar parcerias com outras entidades, públicas e privadas, nacionais e estrangeiras como suporte ao desenvolvimento da sua missão. Por último, o ISCTE-IUL procura fomentar a internacionalização e a cooperação cultural, científica e tecnológica, assegurando a mobilidade de estudantes, docentes e investigadores e apoiando a projeção internacional dos seus trabalhos. O presente ciclo de estudos contribui para o projecto educativo do ISCTE-IUL nos seguintes aspectos: contributo para a investigação aplicada na medida em que se irá potenciar a realização de projetos aplicados à

resolução de problemas reais; - contributo para a sociedade na medida em que a oferta formativa nacional na área de Ciência de Dados ainda é escassa face à procura de especialistas nesta área - contributo para a sociedade e para a cooperação cultural, científica e tecnológica por via do desenvolvimento de investigação aplicada; - contributo para a compreensão pública da ciência em consequência da aplicação dos conhecimentos dos discentes no diagnóstico e resolução de problemas reais. Acresce ainda que o presente curso está integrado numa estratégia de oferta formativa alargada na área de Ciência de Dados que o ISCTE-IUL definiu como prioritária, não só pela atual escassez de oferta, mas também porque reúne um conjunto de condições que, per si, potenciam as suas competências para a oferta de formação nesta área, nomeadamente: (i) possui um corpo docente altamente qualificado nas áreas de Informática e de Estatística (ii) agrega num só campus um corpo docente altamente qualificado áreas muito distintas e diversas (por exemplo, gestão, ciências sociais, políticas públicas, jornalismo, marketing, finanças, contabilidade) o que lhe confere, desde logo, uma primazia na vertente da multidisciplinaridade tão requerida na área de Ciência de Dados; (iii) tem uma longa tradição não só de cooperação entre docentes de diferentes áreas científicas, quer seja na vertente científica quer seja na vertente académica, mas também no contributo para a sociedade por meio das inúmeras e variadas parcerias com empresas do sector público e privado. Por último, acrescenta-se que o presente ciclo de estudo será acompanhado pela oferta de cursos de especialização/pós-graduação temáticos, mais direcionados para profissionais que pretendem adquirir competências nesta área.

3.3. Insertion of the study programme in the institutional educational offer strategy, in light of the mission of the institution and its educational, scientific and cultural project:

ISCTE-IUL's educational, scientific and cultural project consists in carrying out undergraduate, master and doctoral study cycles, post-doctoral training and specialization courses and activities, as well as lifelong learning. It intends to carry out high-level fundamental and applied scientific research, to contribute towards the public understanding of science and technology, through actions that support the diffusion of scientific and technological culture. Likewise, it seeks to provide services to the community, contributing to the country's sustained development, to put partnerships in place with other entities, public and private, national and foreign, so as to support the attainment of its mission. Lastly, ISCTE-IUL seeks to foster internationalisation and cultural, scientific and technological cooperation, ensuring the mobility of students, faculty members and researchers and supporting the international presence of their work. This study cycle contributes to ISCTE-IUL's educational project as follows: contribution to applied research, due to the importance ascribed to the development of projects applied to the resolution of actual problems; - contribution to society, insofar as training in the area of Data Science in Portugal is still insufficient to meet the current demand for experts in this field; - contribution to society and to cultural, scientific and technological cooperation by undertaking applied research; - contribution to the public understanding of science as a consequence of the application of the students' knowledge in the diagnosis and resolution of actual problems. In addition, this programme is part of a comprehensive training strategy in the area of Data Science that ISCTE-IUL has identified as a priority, not only because of the current shortage of supply, but also because the ISCTE-IUL meets a set of conditions that, per se, leverage its capacity to provide training in this field, namely: (i) for having a highly qualified faculty in the fields of Information Technology and Statistics (ii) by bringing together, in a single campus, a highly qualified faculty in very different and diverse areas (e.g. , management, social sciences, public policy, journalism, marketing, finance, accounting), which imparts to it an advantage in what regards multidisciplinarity, especially necessary in the area of Data Science; (iii) for having a long tradition not only of cooperation between faculty members from different scientific areas, both scientifically and academically, but also regarding the contribution to society through numerous and varied partnerships with companies of the public and private sectors. Lastly, this study cycle will be complemented by the offer of specialisation/thematic post-graduation courses, more directed to professionals who wish to develop skills in this area.

4. Desenvolvimento curricular

4.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)

4.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor or other forms of organisation (if applicable)

Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura: Branches, options, profiles, major/minor or other forms of organisation:

Não se aplica

Not applicable

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

Mapa II - -

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

-

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

-

4.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits necessary for awarding the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos optativos* / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciência de Dados / Data Science	CD/DS	90	0	-
Direito / Law	Dir/Law	6	0	-
Gestão Geral /Management	GG/M	6	0	-
Não especificada / Not Specified	n.e./n.s.	0	18	-
(4 Items)		102	18	

4.3 Plano de estudos

Mapa III - - - 1º Ano - 1º Semestre / 1st Year - 1st Semester

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

-

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

-

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º Ano - 1º Semestre / 1st Year - 1st Semester

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Metodologias e Tecnologias para Ciência de Dados / Data Science Methodologies and Technologies	CD/DS	Semestral/Semester	150	25 (TP=24;OT=1)	6	Obrigatória / Mandatory
Modelos de Previsão/ Prediction Models	CD/DS	Semestral/Semester	150	25 (T=10; TP=14; OT=1)	6	Obrigatória / Mandatory
Gestão de Big Data / Big Data Management	CD/DS	Semestral/Semester	150	25 (TP=24; OT=1)	6	Obrigatória / Mandatory
Reconhecimento de Padrões/ Pattern recognition	CD/DS	Semestral/Semester	150	25 (T=10; TP=14; OT=1)	6	Obrigatória / Mandatory
Optativa livre / Free Optional	n.e./n.e.	Semestral/Semester	150	25 (TP=24; OT=1)	6	Optativa – Tempo médio de contacto / Optional - Medium contact hours
(5 Items)						

Mapa III - - - 1º Ano - 2º Semestre / 1st Year - 2nd Semester

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

-

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

-

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º Ano - 2º Semestre / 1st Year - 2nd Semester

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise de Séries Temporais e Previsão/ Time series analysis and forecasting	CD/DS	Semestral/Semester	150	25 (T=10; TP=14; OT=1)	6	Obrigatória / Mandatory
Processamento e Modelação de Big Data/ Big Data Processing and Modeling	CD/DS	Semestral/Semester	150	25 (TP=24; OT=1)	6	Obrigatória / Mandatory
Text Mining para Ciência de Dados/ Text Mining for Data Science	CD/DS	Semestral/Semester	150	25 (TP=24; OT=1)	6	Obrigatória / Mandatory
Optativa livre / Free Optional	n.e./n.s.	Semestral/Semester	150	25 (TP=24; OT=1)	6	Optativa – Tempo médio de contacto / Optional - Medium contact hours
Optativa livre / Free Optional	n.e./n.s.	Semestral/Semester	150	25 (TP=24; OT=1)	6	Optativa – Tempo médio de contacto / Optional - Medium contact hours

(5 Items)

Mapa III - - - 2º Ano / 2nd Year

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

-

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

-

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º Ano / 2nd Year

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
CiberDireito / CiberLaw	Dir/Law	Semestral /Semester	150	25 (T=10; TP=14; OT=1)	6	Obrigatória / Mandatory 1º Semestre / 1st Semester
Sistemas de Controlo de Gestão Aplicados/Applied Management Control Systems	GG/M	Semestral /Semester	150	25 (T=10; TP=14; OT=1)	6	Obrigatória / Mandatory 1º Semestre / 1st Semester
Desenho de Projeto para Ciência de Dados / Project Design for Data Science	CD/DS	Semestral /Semester	150	25 (TP=24; OT=1)	6	Obrigatória / Mandatory 1º Semestre / 1st Semester
Dissertação ou Trabalho de Projecto em Ciência de Dados/ Master Dissertation or Master Project in Data Science	CD/DS	Anual / Annual	1050	7 (OT=7)	42	Obrigatória / Mandatory 1º e 2º Semestre / 1st and 2nd Semester

(4 Items)

4.4. Unidades Curriculares

Mapa IV - Metodologias e Tecnologias para Ciência de Dados

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Metodologias e Tecnologias para Ciência de Dados

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Data Science Methodologies and Technologies

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

4.4.1.3. Duração:

Semestral/Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

25 (TP=24;OT=1)

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

-

4.4.1.7. Observations:

-

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Sérgio Miguel Carneiro Moro (12)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Raul Manuel Silva Laureano (12)

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

No final da UC o estudante deverá:

OA1. Planear projetos de Data Science consoante o contexto do problema

OA2. Executar e controlar projetos de Data Science

OA3. Desenvolver de forma autónoma sentido crítico para escolher a melhor abordagem para endereçar soluções para problemas específicos de casos do mundo real que envolvam preparação de dados, modelação e avaliação dos resultados

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

At the end of the Unit, the student will be able to:

OA1. Plan Data Science projects, according to the problem's context

OA2. Execute and control Data Science projects

OA3. Autonomously develop a critical mindset to choose the best approach to address solutions for real world problems that encompass data preparation, modeling, and results' evaluation

4.4.5. Conteúdos programáticos:

CP1. Introdução a Data Science e principais metodologias.

CP2. Identificação de tipos de problema e abordagens possíveis (noções de aprendizagem supervisionada e não supervisionada);

CP3. Conceitos de extração, preparação de dados

CP4. Modelação e avaliação;

CP5. Aplicações de Business Intelligence & Analytics;

CP6. Tecnologias para Data Science.

4.4.5. Syllabus:

CP1: Introduction to Data Science and Methodologies;

CP2: Identification of problem types and approaches (supervised and unsupervised learning);

CP3. Concepts of extraction and data preparation;

CP4. Modeling and evaluation;

CP5. Business Intelligence & Analytics applications;

CP7. Data Science technologies.

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

OA1 -> CP1; CP2; CP3; CP4

OA2 -> CP3; CP4; CP5; CP6

OA3 -> CP1; CP5; CP6

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

OA1 -> CP1; CP2; CP3; CP4
OA2 -> CP3; CP4; CP5; CP6
OA3 -> CP1; CP5; CP6

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Processo de ensino-aprendizagem

As aulas são Teórico-Práticas (TP) de forma a poder aliar a aprendizagem teórica à implementação de projetos e aplicação das técnicas em termos práticos

Avaliação periódica: discussão de projeto (100%)

Alternativa: 1ª e 2ª época: discussão de projeto individual (100%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Teaching methodology:

Classes are both theoretical and applied to assure a theory-based that frames and supports projects' implementation.

Periodical evaluation: project discussion (100%)

Alternative: 1st and 2nd Season evaluation: Individual Project with individual discussion (100%)

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

Os alunos irão tomar contato in-loco com problemas reais, desenvolvendo pequenos projetos ao longo das aulas e no projeto de avaliação para assegurar que adquiram as competências necessárias ao desenvolvimento autónomo de projetos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The students will take contact in-loco with real problems, developing small projects during the classes and including the evaluation project, to assure the required competences to autonomously develop projects.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Provost, F., & Fawcett, T. (2013). Data Science for Business: What you need to know about data mining and data-analytic thinking. " O'Reilly Media, Inc."

Witten, I. H., Frank, E., Hall, M. A., & Pal, C. J. (2016). Data Mining: Practical machine learning tools and techniques. Morgan Kaufmann.

Sharda, R., Delen, D., Turban, E., Aronson, J., & Liang, T. P. (2014). Business Intelligence and Analytics: Systems for Decision Support-(Required). Prentice Hall.

Chapman, P., Clinton, J., Kerber, R., Khabaza, T., Reinartz, T., Shearer, C., & Wirth, R. (2000). CRISP-DM 1.0 Step-by-step data mining guide.

Mapa IV - Modelos de Previsão

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Modelos de Previsão

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Prediction Models

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CD/DS

4.4.1.3. Duração:

Semestral/Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

25 (T=10; TP=14; OT=1)

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

--

4.4.1.7. Observations:

-

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Maria Margarida Guerreiro Martins dos Santos Cardoso (24)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

-

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

OA1: Compreender os métodos analíticos: âmbitos de aplicação e procedimentos

OA2: Utilizar o software IBM SPSS Statistics e Modeler para realizar as análises de dados

OA3: Avaliar e interpretar os resultados das análises de dados.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

LG1: Understanding data analytics: scopes of application and procedures

LG2: Use the statistical package IBM SPSS Statistics and Modeler to perform data analytics

LG2: Evaluate and interpret the data analytics results.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

CP1: INTRODUÇÃO

As tarefas analíticas

Conhecendo o conjunto de dados

CP2: SOBRE A SELEÇÃO DE MODELOS

Ajustamento e Sobreajustamento

O compromisso enviesamento-variância

CP3: ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM– CONCEITOS BÁSICOS

Seleção de preditores

Boosting, Bagging e Modelos Combinados

CP4: ALGORITMOS

Árvores e Regras (algoritmo C5)

Redes Neurais (algoritmo Retropropagação)

4.4.5. Syllabus:

C1: INTRODUCTION TO DATA ANALYTICS

The analytical tasks to accomplish

Getting to know the data set

PC 2: ABOUT MODEL SELECTION

Fit and Overfit

Bias–Variance Trade-Off

PC3: LEARNING STRATEGIES – THE FUNDAMENTALS

Features' selection

Boosting, Bagging and Combined Models

PC4: ALGORITHMS

Trees and Rules (C5 algorithm)

Neural Networks (Backpropagation algorithm)

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

OA1 – Todos os CP

OA2 - Todos os CP

OA3 - Todos os CP

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

LG1 – All PCs

LG2 – All PCs

LG3 – All PCs

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Processo de ensino-aprendizagem :

A metodologia de ensino-aprendizagem (ME) inclui quatro componentes:

ME1: Expositiva, para apresentação dos quadros teóricos de referência

ME2: Experimental, em laboratório de informática, efetuando análises de dados com IBM SPSS

ME3: Ativa, mediante a realização de um trabalho de grupo

ME4: Auto-estudo, relacionado com o trabalho autónomo do aluno, tal como consta no Planeamento de Aulas

Os estudantes optam por Avaliação Periódica ou Exame Final.

AVALIAÇÃO PERIÓDICA:

- trabalho de grupo: nota mínima de 10 valores (40%)

- teste individual: nota mínima 9 valores (60%)

A aprovação requer uma frequência mínima de 2/3 das aulas e nota mínima de 10.

EXAME:

Teste individual como a 1ª parte; a 2ª Parte do Exame refere-se à avaliação de análises efetuadas com o IBM SPSS tendo um peso de 40%.

Os alunos devem obter uma nota mínima de 9 valores em cada parte do exame e uma nota mínima (ponderada) de 10.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning methodology (TM) includes four components:

TM1: Expository, to present the theoretical reference frames

TM2: Experimental, in the computers laboratory, to conduct data analysis with IBM SPSS

TM3: Active, with the realization of team work

TM4: Self-study, related with autonomous work by the student, as is contemplated in the Class Planning

Students may opt for Periodical Evaluation of Final Exam.

PERIODICAL EVALUATION:

- group work with minimum grade 10 (40%)

- individual test with minimum grade 9 (60%)

Approval requires a minimum attendance to 2/3 of classes and minimum grade of 10.

EXAM:

Final Exam includes the individual test as the 1st part and a 2nd Part that regards the evaluation of practical data analysis with IBM SPSS (40% weight). In this evaluation the students have to achieve a minimum grade of 9 in each part of the exam and a combined minimum grade of 10.

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

ME1- OA1, OA3

ME2- OA2

ME3- OA1, OA2, OA3

ME4- OA1, OA2, OA3

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

TM1- LG1, LG3

TM2- LG2

TM3- LG1, LG2, LG3

TM4- LG1, LG2, LG3

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Hastie, T.; Tibshirani, R., Friedman, J. (2009). The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. 2nd ed. New York: Springer.

Wendler, T., Gröttrup, S. (2016). Data Mining with SPSS Modeler: Theory, Exercises And Solutions. Springer.

Bradley, E.; Hastie, T. (2016). Computer Age Statistical Inference: Algorithms, Evidence and Data Science. Cambridge University Press.

Larose, D., Larose, C. (2015). Data Mining and Predictive Analytics. John Wiley & Sons.

Mapa IV - Gestão de Big Data

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão de Big Data

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Big Data Management

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CD/DS

4.4.1.3. Duração:

Semestral/Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

25 (TP=24; OT=1)

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

-

4.4.1.7. Observations:

-

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Pedro de Paula Nogueira Ramos (24)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

-

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

1. *Manipular Bases de Dados NoSQL recorrendo a JSON;*
2. *Implementar soluções de armazenamento de dados em suporte distribuído e tolerantes a falhas;*
3. *Transferência de dados entre Bases de Dados;*
4. *Desenhar e extrair informação de um Data Warehouse multidimensional;*
5. *Desenvolver aptidões sociais (soft skills), nomeadamente Resolução de Problemas, Trabalho de Equipe e Colaboração e Observação Crítica (atingido através da forma como a uc é avaliada).*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *Manipulate NoSQL Databases using JSON;*
2. *Implement distributed and fault-tolerant data storage solutions;*
3. *Data migration between Databases;*
4. *Design and extract information from a multidimensional Data Warehouse;*
5. *Develop soft skills, namely Problem Solving, Teamwork and Collaboration and Critical Observation (achieved via assessment process).*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Revisão de Bases de Dados Relacionais e Interrogações Avançadas (agregadas) SQL em Mysql;*
2. *Introdução às Bases de Dados No SQL e Implementação de Bases de Dados em MongoDB;*
3. *Mapeamento entre Bases de Dados Relacionais e Bases de Dados suportadas em Documentos;*
4. *Extracção de Dados recorrendo a JSON;*
5. *Redundância e Distribuição de Dados para gerir tolerância a falhas e grandes volumes de informação;*
6. *Migração de dados entre diferentes sistemas de armazenamento;*
7. *Introdução à tecnologia de data Warehouse;*
8. *Processamento e integração de dados para popular um Data Warehouse;*
9. *Extrair Informação a partir de um Data Warehouse (querying e Reporting).*

4.4.5. Syllabus:

1. *Relational Databases revision and Advanced (aggregated) SQL Queries in Mysql;*
2. *Introduction to No SQL Databases of databases implementation in MongoDB;*
3. *Mapping between Relational Databases and Document Databases;*
4. *Data extracting using JSON;*
5. *Redundancy and Data Distribution to manage fault tolerance and large information volume;*
6. *Data migration between different storage systems;*
7. *Introduction to data warehouse technology;*
8. *Data processing and integration to populate a Data Warehouse;*
9. *Information Extraction from a Data Warehouse (Querying and Reporting).*

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

O1 – P2, P4,
O2 – P5
O3 – P3, P6
O4 – P1, P7, P8, P9

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

O1 – P2, P4,
O2 – P5

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A exposição dos conceitos fundamentais é efectuada em parte (cerca de um terço) das aulas teórico/ práticas. As restantes aulas teórico-práticas são utilizadas para 2 objectivos: discutir com os alunos as soluções a que eles chegaram na resolução dos problemas que lhes foram colocados, e, dar apoio laboratorial à programação utilizando as ferramentas computacionais. Cada grupo fará apresentações regulares do trabalho em curso, correspondentes às fases do Processo Unificado.

A UC é exclusivamente avaliada por projecto. Nota individual: avaliação dos relatórios intercalares, relatório final, apreciação do desempenho do aluno ao longo do semestre (envolvimento nas discussões semanais, na sua capacidade de exposição e discussão técnica), breve questionário individual no momento da discussão final. É obrigatória presença em 80% de reuniões semanais. Não existe avaliação por exame e a época especial consiste num complemento à avaliação contínua (entrega de documentação adicional).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The presentation of fundamental concepts is carried out in part (about one third) of theoretical / practical classes. The remaining theoretical-practical classes are used for two purposes: to discuss the solutions students achieved when solving their problems, and to provide laboratory support for programming using computational tools. The students in each group will have regular presentations of the work in progress.

The Course is exclusively evaluated through a project. The individual grade results from the interim reports evaluation, the final report the evaluation of the student's performance during the semester (their involvement in weekly discussions), and a brief questionnaire. Class attendance is compulsory for 80% meeting. There is no evaluation by exam There is no evaluation per examination, and the "special" evaluation may complete the continuous evaluation (new adicional documentation).

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

O facto de a transmissão de conhecimentos ser muito suportada por auto estudo e por experiências em grupo efectuados pelos alunos potencia os objectivos associados às competências sociais. Os restantes dois objectivos são centrados na aprendizagem de situações complexas reais, e são conseguidos porque trata-se de uma cadeira de projecto onde os alunos têm de implementar as soluções que concretizam os objectivos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Since the transmission of knowledge is greatly supported by self-study and by group experiences carried out by the students, the objectives associated with social skills are naturally enhanced. The firsts two objectives are centred in learning complex real situations are achieved, and are attended because it is a project unit where students have to implement the solutions that achieve the goals.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

NoSQL Database: New Era of Databases for Big data Analytics - Classification, Characteristics and Comparison, A B M Moniruzzaman, Syed Akhter Hossain, 2013 (<https://arxiv.org/abs/1307.0191>)

Date, C.J. "An introduction to Database Systems" Addison-Wesley Publishing Company, sexta edição, 1995 (I.2, I.3, I.4, II);

Damas, L. SQL - Structured Query Language " FCA Editora de Informática, 2005 (II);

MongoDb Homepage

Goffarelli, M., Rizzi, S., Data Warehouse Design: Modern Principles and Methodologies, McGraw-Hill Osborne Media; 1st Edition, May 26, 2009.

Mapa IV - Reconhecimento de Padrões

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Reconhecimento de Padrões

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Pattern recognition

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CD/DS

4.4.1.3. Duração:

Semestral/Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

150

4.4.1.5. Horas de contacto:
25 (T=10; TP=14; OT=1)

4.4.1.6. ECTS:
6

4.4.1.7. Observações:

-

4.4.1.7. Observations:

-

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):
José Manuel Gonçalves Dias (24)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

-

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

OA1: Compreender os métodos analíticos não supervisionados
OA2: Utilizar R no contexto dos métodos não supervisionados
OA3: Avaliar, validar e interpretar os resultados

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

LG1: Understanding unsupervised data analytics
LG2: Use R for unsupervised data analytics
LG2: Evaluate, validate and interpret the results

4.4.5. Conteúdos programáticos:

CP1: Introdução dos métodos não supervisionados
CP2: Técnicas de redução da dimensionalidade
Revisão da análise em componentes principais (ACP)
Decomposição em valores singulares
Análise em componentes independentes
Componentes principais com kernel
Escalonamento multidimensional
CP3: Técnicas de clustering não probabilístico
Revisão dos métodos heurísticos
Métodos baseados na densidade
Clustering espectral
Biclustering
CP4. Técnicas de clustering probabilístico:
O algoritmo EM
Modelos de mistura
Modelos com classes latentes
Modelos com variáveis latentes

4.4.5. Syllabus:

PC1: Introduction to unsupervised methods
PC2: Dimensionality reduction techniques
Overview of Principal component Analysis (PCA)
Singular value decomposition
Independent component analysis
Kernel PCA
Multidimensional Scaling
PC3: Non probabilistic clustering techniques
Overview of heuristic methods
Density-based methods
Spectral clustering
Biclustering
PC4. Probabilistic clustering techniques:
EM algorithm
Mixture models
Latent class models
Latent variable models

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

OA1 – Todos os CP
OA2 - Todos os CP
OA3 - Todos os CP

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

LG1 – All PCs
LG2 – All PCs
LG3 – All PCs

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino-aprendizagem (ME) inclui quatro componentes:

*ME1: Expositiva, para apresentação dos quadros teóricos de referência
ME2: Experimental, em laboratório de informática, efetuando análises de dados com R
ME3: Ativa, mediante a realização de um trabalho de grupo
ME4: Auto-estudo, relacionado com o trabalho autónomo do aluno, tal como consta no Planeamento de Aulas*

Os estudantes podem optar por Avaliação Periódica ou Exame Final.

AVALIAÇÃO PERIÓDICA:

*- trabalho de grupo com nota mínima de 8 valores (50%)
- teste individual com nota mínima 8 valores (50%)*

A aprovação requer uma frequência mínima de 80% das aulas e nota mínima de 10.

EXAME:

O Exame Final corresponde a um exame escrito. Os alunos devem obter uma nota mínima de 10 para passar.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning methodology (TM) includes four components:

*TM1: Expository, to present the theoretical reference frames
TM2: Experimental, in the computers laboratory, to conduct data analysis using R
TM3: Active, with the realization of team work
TM4: Self-study, related with autonomous work by the student, as is contemplated in the Class Planning*

Students may choose either Periodical Evaluation or Final Exam.

PERIODICAL EVALUATION:

*- group work with minimum grade 8 (50%)
- individual test with minimum grade 8 (50%)*

Approval requires a minimum attendance of 80% of classes and minimum grade of 10.

EXAM:

The Final Exam is a written exam. Students have to achieve a minimum grade of 10 to pass.

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

ME1- OA1, OA3
ME2- OA2
ME3- OA1, OA2, OA3
ME4- OA1, OA2, OA3

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

TM1- LG1, LG3
TM2- LG2
TM3- LG1, LG2, LG3
TM4- LG1, LG2, LG3

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Aggarwal, C. C., Reddy, C. K. (eds.) (2014), Data Clustering: Algorithms and Applications. Boca Raton: CRC Press.
Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. (2014), Multivariate Data Analysis, 7th Edition, Essex, UK: Pearson Education.
Hennig, C., Meila, M., Murtagh, F., Rocci, R. (eds.) (2016), Handbook of Cluster Analysis, Handbooks of Modern Statistical Methods. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC.
James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R. (2013), An introduction to statistical learning: with applications in R, New York: Springer.
Schölkopf, B., Smola, A. (2002), Learning with Kernels, Cambridge, MA: MIT Press*

Mapa IV - Análise de Séries Temporais e Previsão

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Análise de Séries Temporais e Previsão

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Time Series Analysis and Forecasting

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CD/DS

4.4.1.3. Duração:

Semestral/Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

25 (T=10; TP=14; OT=1)

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

-

4.4.1.7. Observations:

-

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

José Joaquim Dias Curto (24)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

-

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

No final do período curricular desta UC, o aluno deverá:

- 1. Conhecer e aplicar os modelos clássicos de séries cronológicas;*
 - 2. Saber utilizar métodos de estimação alternativos;*
 - 3. Conhecer e aplicar os modelos ARIMA e GARCH;*
 - 4. Familiarizar-se com os modelos multivariados de séries cronológicas;*
 - 5. Familiarizar-se com os modelos para dados em painel;*
 - 6. Ser capaz de trabalhar com os packages informáticos mais importantes (EXCEL e R):*
- As sessões decorrerão sempre na sala de computadores.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

At the end of this learning unit's term, the student must be able to:

- 1. Recognize and apply the classical time series models.*
 - 2. Recognize and apply alternative estimation methods.*
 - 3. Recognize and apply ARIMA and GARCH models.*
 - 4. Recognize and apply multivariate time series models.*
 - 5. Recognize and apply panel data models.*
 - 6. Use the main data analysis packages (EXCEL and R):*
- All classes will be held at the computer classroom.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Tendências e métodos de alisamento exponencial simples (2 aulas)*
- 2. Métodos de decomposição e métodos de alisamento avançados (2 aulas)*
- 3. Métodos de estimação alternativos(2 aulas)*
- 4. Introdução aos modelos estocásticos de séries cronológicas(2 aulas)*
- 5. Modelos ARIMA (2 aulas)*
- 6. Modelos ARIMA: aplicações e revisão dos conceitos (2 aulas)*
- 7. Volatilidade, modelos ARCH e previsão (2 aulas)*
- 8. Introdução aos modelos de séries cronológicas multivariados (2 aulas)*
- 9. Análise de Cointegração: aplicações (2 aulas)*
- 10. Introdução aos Modelos de Dados em Painel (2 aulas)*

4.4.5. Syllabus:

1. Trends and simple smoothing methods(2 lectures)
2. Decomposition and advanced smoothing methods(2 lectures)
3. Alternative estimation methods(2 lectures)
4. Introduction to stochastic time series models(2 lectures)
5. ARIMA Models (2 lectures)
6. ARIMA Models: applications and concepts review (2 lectures)
7. Volatility measurement, ARCH modeling and forecasting (2 lectures)
8. Introduction to multivariate models (2 lectures)
9. Cointegration analysis: applications (2 lectures)
10. Introduction to panel data models (2 lectures)

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

Esta "demonstração de coerência" decorre da interligação dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem (OA), como a seguir se explicita:

- OA1 - Pontos do programa: 1 e 2.
 OA2 - Ponto do programa: 3.
 OA3 - Ponto do programa: 4. a 7.
 OA4 - Ponto do programa: 8. e 9.
 OA5 - Ponto do programa: 10.
 OA6 - Todos

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This "demonstration of consistency" stems from the interconnection of the syllabus with learning goals (LG) and is explained as follows:

- LG1 - Syllabus points: 1 and 2.
 LG2 - Syllabus point: 3.
 LG3 - Syllabus points: 4. to 7.
 LG4 - Syllabus points: 8. to 9.
 LG5 - Syllabus point: 10.
 LG6 - All

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O aluno deverá adquirir e/ou desenvolver competências de análise e síntese, de pesquisa, de crítica, de comunicação escrita e oral conforme os objetivos definidos. Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (ME):

1. Expositivas (quadros teóricos de referência)
2. Participativas (análise e resolução de exercícios práticos)
3. Activas (trabalhos individuais e de grupo)
4. Experimentais (desenvolvimento e exploração de modelos em computador)
5. Auto-estudo.

A avaliação processa-se em Avaliação Periódica ou Avaliação por Exame. A avaliação periódica é constituída por um trabalho de grupo (40%) e o teste escrito (60%) que abarca toda a matéria e cuja nota mínima terá de ser superior ou igual a 7.5 valores. A avaliação periódica obriga a uma assiduidade mínima de 66.67% das aulas. A avaliação por exame consiste na realização de um exame com uma ponderação de 100%.

No teste e no exame os alunos podem usar uma calculadora e uma folha com notas

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The student should acquire analytical, information gathering, written and oral communication skills, according to the established learning outcomes. The following methodologies (LM) will be used:

1. Expository, presentation of the theoretical reference frames
2. Participative, with analysis and resolution of application exercises
3. Active, with the realization of individual and group works
4. Experimental laboratory, with development and operation of computer models
5. Self-study.

The evaluation can be done through Periodic Assessment or Assessment by Exam. Evaluation in periodic assessment includes a team work (40%) and a written test (60%) covering the entire topics - the score must be at least 7.5 points. In periodic assessment students must attend at least 66.67% of the classes. In the assessment by exam there is only a final exam representing 100%.

In the written assessment students can use a form and a calculator.

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

Metodologias de ensino-aprendizagem (MEA)

1. Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência.

Objectivos de aprendizagem (OA): Todos.

2. Participativas, com análise e resolução de exercícios práticos.

Objectivos de aprendizagem (OA): Todos.

3. Activas, com realização de trabalhos individuais e de grupo.

Objectivos de aprendizagem (OA): Todos.

4. Experimentais, em laboratório, com desenvolvimento e exploração de modelos em computador.

Objectivos de aprendizagem (0A): OA6.

5. Auto-estudo, relacionadas com o trabalho autónomo do aluno, tal como consta no Planeamento das Aulas.

Objectivos de aprendizagem (0A): Todos

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Learning-Teaching Methodologies(LTM)

1. *Expositional, to the presentation of the theoretical reference frames.*

Learning Goals: All

2. *Participative, with analysis and resolution of application exercises.*

Learning Goals: All.

3. *Active, with the realization of individual and group works.*

Learning Goals: All.

4. *Experimental laboratory, with development and operation of computer models.*

Learning Goals: LG6.

5. *Self-study, related with autonomous work by the student, as is contemplated in the Class Planning.*

Learning Goals: All

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Financial Econometrics:

o Campbell, J.Y., Lo, A.W. and MacKinlay, A.C. (1997), 'The Econometrics of Financial Markets', Princeton University Press: Princeton, NJ.

o Cochrane, J.H. (2005), 'Asset Pricing', Princeton University Press: Princeton, NJ.

Forecasting:

o Diebold, Francis X. (2004), 'Elements of forecasting', South-Western: Canada, third edition.

o Pindyck, R. S. and Rubinfeld, D. L. (1998), 'Econometric models and economic forecasts', McGraw-Hill, 4th edition.

o DeLurgio, S. A. (1998), 'Forecasting principles and applications', McGraw-Hill.

Lecture Notes

Mapa IV - Processamento e Modelação de Big Data

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Processamento e Modelação de Big Data

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Big Data Processing and Modeling

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CD/DS

4.4.1.3. Duração:

150

4.4.1.4. Horas de trabalho:

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

25 (TP=24; OT=1)

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

-

4.4.1.7. Observations:

-

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

João Pedro Afonso Oliveira da Silva (24)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

-

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

No final da UC os alunos deverão ser capazes de:

- OA1: compreender e identificar os problemas associados ao processamento de grandes quantidades de informação*
- OA2: compreender e saber aplicar os modelos de programação/computação distribuídos*
- OA3: compreender e saber aplicar técnicas de redução de dimensionalidade*
- OA4: compreender e saber aplicar técnicas para tratamento de streams de dados em tempo real*
- OA5: aplicar técnicas de aprendizagem supervisionada ou não supervisionada em problemas de grande dimensão*
- OA6: compreender as diferentes técnicas para extrair informação de grafos de grandes dimensões*
- OA7: compreender e saber aplicar os diferentes algoritmos de recomendação*
- OA8: compreender o funcionamento das redes neuronais profundas*
- OA9: saber aplicar os principais frameworks para redes neuronais profundas*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

At the end of this course, students should be able:

- OA1: to understand and identify problems involving mining massive datasets*
- OA2: to understand and know how to apply distributed programming / computing models*
- OA3: to understand and know how to apply dimensionality reduction techniques*
- OA4: to understand and know how to apply techniques for processing data streams in real time*
- OA5: to apply supervised or unsupervised learning techniques to large scale problems*
- OA6: to understand the different techniques to extract information from large graphs*
- OA7: to understand and know how to apply different recommendation algorithms*
- OA8: to understand how deep neural networks work*
- OA9: know how to apply the main frameworks for deep learning*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- CP1: Programação para larga escala*
- CP2: Redução de dimensionalidade*
- CP3: Análise de stream de dados*
- CP4: Aprendizagem automática para larga escala*
- CP5: Análise de hiperligações*
- CP6: Sistemas de recomendação*
- CP7: Deep learning*

4.4.5. Syllabus:

- CP1: Large scale programming*
- CP2: Dimensionality reduction*
- CP3: Data stream analysis*
- CP4: Large scale machine learning*
- CP5: Link analysis*
- CP6: Recommendation systems*
- CP7: Deep learning*

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

- OA1: CP1 a CP7*
- OA2: CP2 a CP6*
- OA3: CP2*
- OA4: CP3*
- OA5: CP4*
- OA6: CP5*
- OA7: CP6*
- OA8: CP7*
- OA9: CP7*

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- OA1: CP1 to CP7*
- OA2: CP2 to CP6*
- OA3: CP2*
- OA4: CP3*
- OA5: CP4*
- OA6: CP5*
- OA7: CP6*
- OA8: CP7*
- OA9: CP7*

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são teórico-práticas, alternando entre a exposição dos assuntos teóricos e a realização de exercícios.

A avaliação pode ser realizada de duas formas: periódica [1] ou exame final [2].

[1] A avaliação periódica consiste em:

- 2 testes escritos (com um peso na nota final de 20% cada), realizados ao longo do semestre, com uma nota mínima de 7;

- 1 trabalho (de grupo) com um peso na nota final de 60%.

[2] O exame final é composto por parte teórica (peso de 50%) e prática (peso 50%) realizadas no ISCTE-IUL (ver detalhes obrigatórios no campo Observações).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The classes will be alternating between theoretical and practical exercises.

Assessment can be performed in one of the following modes:

[1] *Periodic assessment, comprising:*

- *two written tests (weighting 20% each on the final score), performed during the semester, with a minimum score of 7 out of 20 in each one;*

- *one project (in groups of two), weighting 60% on the final score.*

[2] *Final exam consisting of a theory (weighting 50%) and practice (weighting 50%) parts to be carried out at ISCTE-IUL (see mandatory details on the Observation's field).*

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

O alinhamento entre cada instrumento de avaliação e os objectivos definidos para a UC é realizado da seguinte forma:

Testes:

1o Teste – OA1 a OA4

2o Teste –OA5 a OA9

Trabalho: Todos os objectivos

ou

Exame: todos os objectivos

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The alignment between the assessment components and the learning objectives is the following:

Tests:

1st Test: OA1 to OA4

2nd Test: OA5 to OA9

Project: all objectives.

or

Exam: all objectives.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Mining of Massive Datasets, A. Rajaraman, J. Ullman, 2011, Cambridge University Press.*

- *Big Data: Algorithms, Analytics, and Applications, Kuan-Ching Li et al., Chapman and Hall/CRC, 2015.*

- *Advanced Analytics with Spark: Patterns for Learning from Data at Scale, Sandy Ryza et al., O'Reilly Media, 2017.*

- *Practical Data Science with Hadoop and Spark: Designing and Building Effective Analytics at Scale, Ofer Mendeleevitch, Casey Stella and Douglas Eadline, Addison-wesley, 2016.*

- *Deep Learning, Ian Goodfellow and Yoshua Bengio, 2016, MIT Press.*

Mapa IV - Text Mining para Ciência de Dados

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Text Mining para Ciência de Dados

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Text Mining for Data Science

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CD/DS

4.4.1.3. Duração:

Semestral/Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

25 (TP=24; OT=1)

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

-

4.4.1.7. Observations:

-

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Ricardo Daniel Santos Faro Marques Ribeiro (24)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

-

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

OA1: Atomizar documentos, criar dicionários e realizar outras tarefas de pré-processamento de modo a preparar texto para tarefas de classificação

OA2: Criar representações vectoriais a partir de texto

OA3: Criar ou aplicar um classificador, como sejam Naïve Bayes ou nearest-neighbor

OA4: Anotar morfossintacticamente texto

OA5: Agrupar documentos usando o algoritmo k-means

OA6: Descrever os conceitos, etapas e métodos principais envolvidos no desenvolvimento de processos de Text Mining

OA7: Usar corpora e ferramentas de análise e visualização para exploração de padrões

OA8: Explicar o funcionamento de algoritmos avançados para extração de informação e classificação de texto e a sua aplicação no tratamento de casos reais

OA9: Selecionar as técnicas apropriadas para tarefas específicas de análise de texto e avaliar os benefícios e desafios das opções adoptadas

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

OA1: Perform tokenization, create dictionaries and perform other processing tasks to prepare text for classification tasks

OA2: Create numerical vector representations from text data

OA3: Build or apply classifiers, such as Naïve Bayes or nearest-neighbor

OA4: Perform "tagging" of text data

OA5: Cluster documents using the k-means algorithm

OA6: Describe basic concepts and methods in text mining, for example document representation, information extraction, text classification and clustering, and topic modeling

OA7: Use available corpora, commercial and open-source text analysis and visualization tools to explore patterns

OA8: Understand conceptually the mechanism of advanced text mining algorithms for information extraction, text classification and clustering, and their applications in real-world problems

OA9: Choose appropriate technologies for specific text analysis tasks, and evaluate the benefit and challenges of the chosen technical solution

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Introdução

CP1: Utilidade de grandes quantidades de texto, desafios e métodos atuais

CP2: Informação não estruturada vs. (semi-)estruturada

CP3: Obtenção e filtragem de informação, extração de informação e Data Mining

Representação de documentos

CP4: Preparação e limpeza de documentos

CP5: Extração de propriedades

CP6: Estratégias de pesagem de termos

CP7: Modelos de espaços vectoriais

CP8: Medidas de similaridade

Processamento Computacional da Língua

CP9: Modelos de língua

CP10: Morfologia e análise morfossintática

CP11: Estruturas complexas: análise sintáctica

CP12: Extração de informação

Classificação de Texto

CP13: Introdução à aprendizagem automática estatística

CP14: Medidas de avaliação

CP15: Classificadores generativos

CP16: Classificadores discriminativos

CP17: Aprendizagem não supervisionada

CP18: Recursos para Text Mining

Casos de Estudo

CP19: Análise de sentimento

CP20: Identificação de tópicos

4.4.5. Syllabus:

Introduction

CP1: Importance of large quantities of text, challenges and current methods

CP2: Unstructured vs. (semi-)structured information

CP3: Obtaining and filtering information, information extraction and Data Mining

Document Representation

CP4: Document pre-processing

CP5: Feature extraction: terms as features

CP6: Term weighting schemes

CP7: Vector space models

CP8: Similarity measures

Natural Language Processing

CP9: Language models

CP10: Morphology and part-of-speech tagging

CP11: Complex structures: syntactic analysis

CP12: Information extraction

Text Classification

CP13: Introduction to statistical machine learning

CP14: Evaluation

CP15: Generative classifiers

CP16: Discriminative classifiers

CP17: Unsupervised learning

CP18: Text Mining Resources

Case Study

CP19: Sentiment analysis

CP20: Topic classification and identification

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

OA1: CP3, CP4, CP10, CP11, CP12

OA2: CP4, CP5, CP6, CP7

OA3: CP8, CP13, CP14, CP15, CP16, CP18

OA4: CP9, CP10

OA5: CP8, CP13, CP17, CP18

OA6: CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CP13

OA7: CP6, CP8, CP18

OA8: CP1, CP3, CP12, CP13, CP15, CP16, CP17, CP19, CP20

OA9: CP1, CP3, CP19, CP20

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

OA1: CP3, CP4, CP10, CP11, CP12

OA2: CP4, CP5, CP6, CP7

OA3: CP8, CP13, CP14, CP15, CP16, CP18

OA4: CP9, CP10

OA5: CP8, CP13, CP17, CP18

OA6: CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CP13

OA7: CP6, CP8, CP18

OA8: CP1, CP3, CP12, CP13, CP15, CP16, CP17, CP19, CP20

OA9: CP1, CP3, CP19, CP20

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

12h de aulas teóricas e 12h de aulas teórico/práticas semestrais; esperam-se aproximadamente 6h/semana de trabalho autónomo. Todas as aulas deverão ser leccionadas em salas equipadas com projeção digital e em que os alunos devem ter acesso a computadores com acesso à Internet, a um ambiente de desenvolvimento de software (Java e Python) e a um terminal para aceder a uma shell UNIX.

Esta UC é feita apenas por avaliação periódica, não contemplando a modalidade de exame final. A avaliação consiste em duas componentes: TRABALHOS (2 trabalhos, valendo cada um 30%) e MINI-TESTES (2 mini-testes, valendo cada um 20%). A nota da componente TRABALHOS está limitada à nota da componente MINI-TESTES + 6 valores. É obrigatória a presença em 66% das aulas. Em caso de reprovação, a nota da componente MINI-TESTES pode ser substituída por uma prova escrita realizada em 1ª ou 2ª época.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

12h of theoretical classes plus 12h of classes mixing brief lectures with practical exercises; Approximately 6h of autonomous work per week is expected. All classes should be taught in rooms equipped with digital projection and where students should have access to computers with Internet access, a software development environment (Java and Python) and a terminal to access a UNIX shell.

This course uses a periodic evaluation, not contemplating the modality of final exam. The evaluation consists of two components: TRABALHOS (2 assignments, each 30%) and MINI-TESTES (2 mini-tests, each worth 20%). The note of

the TRABALHOS component is limited to the MINI-TESTES component note + 6 values. It is mandatory to attend in 66% of classes. In case of disapproval, the grade of the MINI-TESTES component can be replaced by a written test in the 1st or 2nd season.

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

As aulas teóricas são o meio ideal para a exposição dos conceitos teóricos necessários. As aulas teórico/práticas permitem uma maior interação entre o docente e o aluno, o que não só ajudará ao desenvolvimento do raciocínio e análise crítica desejáveis como também permitirá um enriquecimento da turma com os contributos específicos de cada estudante.

O trabalho autónomo permitirá que o aluno desenvolva uma maior independência na abordagem deste tipo de problemas, permitindo um maior domínio dos principais conceitos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Theoretical concepts are presented in lectures. The mixed theoretical and practical lessons allow greater interaction between the teacher and the student, which not only helps the development of the student's critical reasoning but will also promote the desirable enrichment of the whole class with the specific contributions of each student.

The autonomous work will allow the students to develop a greater independence in addressing such problems, allowing a greater mastery of the main concepts.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Text Mining Handbook: advanced approaches in analyzing unstructured data, Ronen Feldman and James Sanger, 2006, Cambridge University Press

Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Ian Witten, Eibe Frank, and Mark A. Hall, 2011 (Third Edition), Morgan Kaufmann Publishers

SPEECH and LANGUAGE PROCESSING: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics and Speech Recognition, Daniel Jurafsky & James H. Martin, 2009 (Second Edition), Prentice-Hall

Mapa IV - CiberDireito

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

CiberDireito

4.4.1.1. Title of curricular unit:

CiberLaw

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Dir/Law

4.4.1.3. Duração:

Semestral /Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

25 (T=10; TP=14; OT=1)

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

-

4.4.1.7. Observations:

-

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Maria Eduarda Barroso Gonçalves (24)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

-

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

Esta UC visa sensibilizar o futuro mestrando quanto à relevância dos princípios e regras que regem a utilização das TIC, o seu significado como expressão dos valores que as empresas, os mercados e o próprio progresso tecnológico devem acomodar, tendo em vista promover a absorção de conhecimentos e encorajar perspectivas críticas, procurando conciliar teoria e prática, apoiada na análise e discussão de estudos de caso.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

This CU aims to raise the students' awareness about the relevance of the principles and rules applicable to ICT uses, their significance as an expression of the values that businesses, markets and technological progress itself should accommodate, while seeking to promote students' knowledge acquisition and encouraging their critical perspectives, combining theory and practice relying on analysis and discussion of case studies.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Introdução: as TIC e o direito. Liberdades e direitos na era digital. Programas de computador: direitos de autor e direitos de propriedade industrial. Proteção jurídica das bases de dados. Direitos de autor na Internet e liberdade de acesso à informação. Motores de busca. Da proteção dos direitos de autor às novas formas de partilha do conhecimento e da informação (free e open software, licenças de creative commons, Youtube e Wikipedia; etc.). Proteção de dados pessoais e da vida privada: o Regulamento Geral de Proteção de Dados da UE; o EU/US Privacy Shield; o direito português e o papel da CNPD: regime geral, regimes especiais. Desafios emergentes: big data; decisão algorítmica; cloud computing. Cibercrime.

4.4.5. Syllabus:

Introduction: ICT and the law. Computer programmes: intellectual property and industrial property rights. Legal protection of databases. Intellectual property rights in the Internet and freedom of access to information. Search engines. From intellectual property rights to the new forms of sharing knowledge and information (free and open software, creative commons licences, Youtube and Wikipedia; etc.). Privacy and personal data protection: the EU General Data Protection Regulation (2016); the EU/US Privacy Shield; Portuguese law and the role of the CNPD – National Data Protection Commission: general and special regimes. Emerging challenges: big data technologies; algorithmic decision-making; cloud computing. Cybercrime.

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

O programa da UC é definido de modo relativamente amplo no sentido de oferecer ao mestrando uma perspectiva de conjunto sobre o quadro jurídico aplicável atualmente à utilização das TIC. Considerando a rápida evolução das tecnologias e os problemas daí decorrentes do ponto de vista do direito e dos direitos, o estudo da legislação em vigor (com destaque para o direito europeu e português) será complementado com o estudo de doutrina e casos judiciais pertinentes.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This CU programme is defined in rather broad terms seeking to provide the students with an overview of the legal framework of ICT. Considering the rapid rhythm of technological progresses and the issues arising therefrom from the point of view of law and rights, analysis of the legislation in force (with a special focus on European and Portuguese law) will be complemented by the analysis of legal doctrine and pertinent case law.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Processo de ensino-aprendizagem:

As aulas serão teórico-práticas, visando introduzir os temas e tópicos do programa apoiados sempre que pertinente na apreciação de casos ilustrativos.

A avaliação será efectuada com base num trabalho de investigação individual, que será objecto de apresentação oral em moldes a definir (80%). A participação ativa nas aulas será valorizadas positivamente na classificação final (20%).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Teaching methodology:

Classes will be theoretical and practical, including the presentation of the themes and topics of the programme based inasmuch as considered appropriate on consideration of case studies.

Students' assignments include an individual research, which will be presented orally in class (80%). Active participation in class will be valued positively in the final classification (20%).

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

As metodologias de ensino e aprendizagem adoptadas, designadamente, a participação ativa nas aulas e a elaboração de um trabalho de investigação individual, sua exposição e discussão, serão, espera-se, de molde a estimular o interesse e motivação para o estudo e a absorção adequada dos conteúdos leccionados, bem como o desenvolvimento de capacidades de análise e de síntese, além de exposição clara de ideias, oralmente e por escrito.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Teaching and learning methodologies, namely active participation of students in class and the individual research assignment, the exposition and discussion of this work, are, hopefully, prone to motivate the students and help absorption of the CU contents, as well as development of their analytical and synthesis capabilities, as well as to present ideas in a clear manner, both orally and in writing.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Reed, C., Computer Law, 7th Edition, Oxford, Oxford University Press, 2012.

Gonçalves, Maria Eduarda, Direito da Informação, Novos direitos e modos de regulação na sociedade da informação, Coimbra, Almedina, 2003 (próxima edição programada para 2019).

Gonçalves, Maria Eduarda, "The EU Data Protection Reform and the Challenges of the Big Data. Remaining uncertainties and ways forward", Information & Communications Technology Law 26 (2), 2017, p. 1-26.

Gonçalves, Maria Eduarda, "Tensões entre a liberdade de informação e a propriedade intelectual na era digital" in Jorge Bacelar Gouveia e Heraldo de Oliveira Silva (coords.), I Congresso Luso-Brasileiro de Direito, Coimbra, Almedina, 2014, p. 275-295.

Mapa IV - Sistemas de Controlo de Gestão Aplicados

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Sistemas de Controlo de Gestão Aplicados

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Applied Management Control Systems

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

GG/M

4.4.1.3. Duração:

Semestral /Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

25 (T=10; TP=14; OT=1)

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

-

4.4.1.7. Observations:

-

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Ana Maria Dias Simões da Costa Ferreira (24)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

-

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

OA1. Conceber e estruturar um modelo de informação para a gestão

OA2. Identificar os modelos e indicadores mais adequados para a gestão e para a avaliação da performance

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

LG1. Design and structure a management information model

LG2. Identify the most appropriate models and indicators for performance management and evaluation

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Componentes da análise estratégica

Missão, visão e desafio estratégico

Estratégia e objetivos estratégicos

Mapa estratégico

2. Perspetiva multidimensional da performance

Perspetiva de negócio

Perspetiva de mercado

Perspetiva dos processos

Perspetiva dos gestores e da estrutura

3. Reporting da performance da gestão

Indicadores e KPI's

Balanced Scorecard e Tableau de Bord e criação de dashboards

Monitorização e avaliação da performance

4.4.5. Syllabus:

1. Components of strategic analysis

Mission, vision and strategic challenge

Strategy and strategic objectives

Strategic map

2. Multidimensional Performance Perspective

Perspective of business

Perspective of market

Perspective of the processes

Perspective of managers and structure

3. Management Performance Reporting

Indicators and KPI's

Balanced Scorecard, Tableau de Bord, and dashboards

Monitoring and evaluation of performance

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

Esta "demonstração de coerência" decorre da interligação dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem (OA), como a seguir se explicita:

OA1 – pontos 1, 2 e 3 do programa

OA2 – ponto 3 do programa

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This "demonstration of consistency" stems from the interconnection of the syllabus with learning goals (LG) and is explained as follows:

LG1 – 1, 2 and 3 syllabus

LG2 – 3 syllabus

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ao longo do período letivo, o aluno deverá adquirir e/ou desenvolver competências de análise e síntese, de pesquisa, de crítica, no âmbito desta UC e em conformidade com os objetivos definidos.

Para a aquisição destas competências serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem:

Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos.

1. Participativas, para a análise de casos.

2. Ativas, com realização de trabalhos individuais e/ou de grupo

3. Auto-estudo, relacionadas com o trabalho autónomo do aluno

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

During the learning-teaching term each student should acquire analytical, information gathering, according with the established learning outcomes for this unit.

To contribute to the acquisition of these skills, there will be used the following learning methodologies:

Expositional, to present theoretical framework.

1. Participative, to analyse case studies.

2. Active, with the realization of individual and/or group works

3. Self-study, related with autonomous work by the student

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

As metodologias de ensino-aprendizagem visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objetivos de aprendizagem, pelo que, apresentam-se as principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os respetivos objetivos.

MEA1 – Transversal a todos os OA

MEA2 – Transversal a todos os OA

MEA3 – Transversal a todos os OA

MEA4 – Transversal a todos os OA

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The learning-teaching methodologies are aimed at the development of the students' main learning competences that allow to fulfill each of the learning goals, therefore, it is presented the main interlinks between the learning-teaching methodologies and the respective goals.

LM1 – Transversal to all the LGs

LM2 – Transversal to all the LGs

LM3 – Transversal to all the LGs

LM4 – Transversal to all the LGs

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Kaplan, R. S., e Norton, D. P. (2008). The execution premium. Linking strategy to operations for competitive advantage. Harvard Business School Press.

Kaplan, R. S., Norton, D. P. (2004). Strategy Maps. Converting intangible assets into tangible outcomes. Harvard Business School Press

Mapa IV - Desenho de Projeto para Ciência de Dados

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Desenho de Projeto para Ciência de Dados

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Project Design for Data Science

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CD/DS

4.4.1.3. Duração:

Semestral /Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

25 (TP=24; OT=1)

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

-

4.4.1.7. Observations:

-

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Sérgio Miguel Carneiro Moro (24)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

-

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

OA1. Capacidade de definir um problema de investigação concreto

OA2. Capacidade de identificar um conjunto de dados que responda ao objetivo definido

OA3. Capacidade de avaliação e discussão crítica dos resultados obtidos à luz do problema de investigação definido

OA4. Capacidade de efetuar um levantamento da literatura que permita posicionar o problema de investigação e a sua relevância

OA5. Capacidade de escrita científica.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- OA1. Skill acquisition to define a specific research problem
- OA2. Skill acquisition to identify a suitable dataset to answer to the proposed research goal
- OA3. Skill acquisition to evaluate and critically discuss the achieved results in the light of the defined problem
- OA4. Skill acquisition to conduct a literature review that enables to position the research problem and its relevance
- OA5. Skill acquisition of scientific writing

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- CP1. Delimitação da temática e do campo de pesquisa
- CP2. Definição do objecto de estudo, problemática e objectivos
- CP3. Realização da revisão da literatura
- CP4. Definição do corpus documental
- CP5. Identificação e análise de fonte de dados relevante ao problema de investigação
- CP6. Análise crítica de resultados em Data Science
- CP7. Desenvolvimento de escrita científica

4.4.5. Syllabus:

- CP1. Framing the research subject
- CP2. Defining the research problem and problem
- CP3. Conducting literature review
- CP4. Defining the scientific body of knowledge
- CP5. Identifying and analysing a relevant data source to the research problema
- CP6. Critically analyzing the results in Data Science
- CP7. Developing scientific writing

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

- OA1: CP1; CP2
- OA2: CP5
- OA3: CP6
- OA4: CP3; CP4
- OA5: CP7

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- OA1: CP1; CP2
- OA2: CP5
- OA3: CP6
- OA4: CP3; CP4
- OA5: CP7

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Processo de ensino-aprendizagem:

As aulas são Teórico-Práticas (TP) de forma a poder aliar a aprendizagem teórica à implementação de projetos e aplicação das técnicas em termos práticos

Avaliação 1ª e 2ª época: Escrita individual de 1 artigo e sua apresentação (100%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Teaching methodology:

Classes are both theoretical and applied to assure a theory-based that frames and supports projects' implementation.

1st and 2nd season evaluation: Individual writing of a scientific article and its presentation (100%)

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

Os alunos irão tomar contato in-loco com problemas de investigação em Data Science, desenvolvendo pequenos projetos ao longo das aulas e no projeto de avaliação para assegurar que adquiram as competências necessárias ao desenvolvimento autónomo de investigação.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The students will take contact in-loco with research problems in Data Science, developing small projects during the classes and including the evaluation project, to assure the required competences to autonomously develop research.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Gastel, B., & Day, R. A. (2016). How to write and publish a scientific paper. ABC-CLIO.

Gregor, S., & Hevner, A. R. (2013). Positioning and presenting design science research for maximum impact. MIS quarterly, 37(2).

Hall, S. (2017, June). Practise makes perfect: developing critical thinking and writing skills in undergraduate science students. In Proceedings of the 3rd International Conference on Higher Education Advances (pp. 1044-1051). Editorial

Mapa IV - Dissertação em Ciência de Dados

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Dissertação em Ciência de Dados

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Dissertation in Data Science

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CD/DS

4.4.1.3. Duração:

Anual / Annual

4.4.1.4. Horas de trabalho:

1050

4.4.1.5. Horas de contacto:

7 (OT=7)

4.4.1.6. ECTS:

42

4.4.1.7. Observações:

-

4.4.1.7. Observations:

-

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Maria João Sacadura Fonseca Calado de Carvalho e Cortinhal (7)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Sérgio Moro (7)

João Pedro Afonso Oliveira da Silva (7)

José Joaquim Dias Curto (7)

José Manuel Gonçalves Dias (7)

Maria Eduarda Gonçalves (7)

Maria Margarida Cardoso (7)

Pedro de Paula Ramos (7)

Raul Laureano (7)

Ricardo Ribeiro (7)

Ana Catarina de Carvalho Nunes (7)

Ana Maria Carvalho de Almeida (7)

Ana Maria Dias Simões da Costa Ferreira (7)

André Leal Santos (7)

Carlos José Corredoura Serrão (7)

Catarina Maria Valente Antunes Marques (7)

Fernando Manuel Marques Batista (7)

Filipe Alexandre Azinhais dos Santos (7)

João Carlos Amaro Ferreira (7)

João Lopes Costa (7)

Jorge Manuel Anacleto Louçã (7)

Luís Carlos Costa Pinheiro de Carvalho (7)

Luís Miguel Martins Nunes (7)

Luís Miguel Pina Coelho Teixeira Botelho (7)

Maria de Fátima Salgueiro (7)

Maria do Carmo Botelho (7)

Maria João Caldas Frazão Lopes (7)

Maria Teresa Calapez (7)

Nuno Alexandre de Almeida Alves (7)

Nuno Manuel Mendes Cruz David (7)

Paula Alexandra Duarte (7)
Rui Menezes (7)
Elsa Cardoso (7)
Sérgio Moço Mendes (7)

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

Objetivos de aprendizagem (OA): :

OA1- *Pensamento científico independente e originalidade*

OA2- *Competências científicas*

OA3- *Coerência lógica, argumentação científica*

OA4- *Qualidade da apresentação*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Learning goals (LG):

LG1- *Independent scientific thought and originality*

LG2- *Scientific skills*

LG3- *Logical coherence and scientific argumentation*

LG4- *Quality of the presentation*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Conteúdos programáticos(CP):

CP1-*Formular a questão de partida*

CP2-*Identificar literatura relevante, e elaborar uma revisão teórica e empírica*

CP3- *Formular o problema de investigação e as hipóteses*

CP4- *Desenhar um estudo que teste as hipóteses*

CP5- *Conduzir o estudo*

CP6- *Analisar e interpretar resultados*

CP7- *Elaborar o plano da dissertação*

CP8- *Escrever a dissertação*

4.4.5. Syllabus:

Syllabus contents (SC):

SC1- *Formulate the starting question*

SC2-*Identify the relevant literature and elaborate a theoretical and empirical revision*

SC3-*Formulate the research problem and the hypotheses*

SC4- *Design a study to test the hypotheses*

SC5- *Carry out the study*

SC6-*Analyse and interpret the results*

SC7-*Elaborate the dissertation plan*

SC8-*Write the dissertation*

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

O alinhamento dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem é o seguinte:

OA1: *todas*

OA2: *todas*

OA3: *todos*

OA4: *todos*

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The alignment of the syllabus contents with the learning goals is as follows:

LG1: *all*

LG2: *all;*

LG3: *all*

LG4: *all*

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Processo de ensino-aprendizagem :

Serão utilizados dois métodos de ensino: (i) orientação da dissertação feita em contacto direto com o orientador em sessões individuais ou excepcionalmente em grupos pequenos de alunos cujo tópico da tese seja muito semelhante; (ii) presença em seminários em que cada aluno apresenta o estado da sua tese, atividades planeadas, dificuldades encontradas, etc. Estes seminários focar-se-ão no tópico da dissertação, bem como no processo de investigação e escrita.

A dissertação será avaliada por um júri em provas públicas, após a confirmação por parte do orientador de que esta está concluída e se encontra em condições de ser apresentada em provas públicas. A avaliação será baseada no mérito científico do estudo e na sua adequação teórica e metodológica.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Teaching methodology:

Two teaching methods will be used: (i) dissertation guidance in direct contact with the supervisor in individual sessions or, seldom, in small groups of students whose dissertation topics are very similar; (ii) attendance of seminars in which each student presents his/her dissertation progress, planned activities, difficulties met, etc. These seminars will focus on the dissertation topic, as well as in the research and writing process.

A panel of judges in public tests will assess the dissertation, after the supervisor's approval of its conclusion and quality to be presented in public tests. Assessment will be based on the scientific merit of the study and on its theoretical and methodological adequacy.

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

As metodologias de ensino-aprendizagem visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objectivos de aprendizagem, pelo que, a seguir apresentam-se as principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os respectivos objectivos de aprendizagem (OA):

1. *Orientação tutorial: Transversal a todos os AO.*
2. *Trabalho Autónomo: Transversal a todos os AO.*

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The learning-teaching methodologies are aimed at the development of the students' main learning competences that allow to fulfill each of the learning goals, therefore, below it is presented the main interlinks between the learning-teaching methodologies and the respective learning goals (LG):

1. *Tutorial classes: Transversal to all the LG.*
2. *Autonomous Work: Transversal to all the LG.*

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

N. Bui, Yvonne (2014). How to write a Master's Thesis, Sage Publications, Inc.
G. Garson (2001), Guide to Writing Empirical Papers, Theses, and Dissertations, Marcel Dekker Inc
Punch, F. Keith (2016), Developing effective research proposals, Sage Publications.

Mapa IV - Trabalho de Projecto em Ciência de Dados

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Trabalho de Projecto em Ciência de Dados

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Master Project in Data Science

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CD/DS

4.4.1.3. Duração:

Anual / Annual

4.4.1.4. Horas de trabalho:

1050

4.4.1.5. Horas de contacto:

7 (OT=7)

4.4.1.6. ECTS:

42

4.4.1.7. Observações:

-

4.4.1.7. Observations:

-

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Maria João Sacadura Fonseca Calado de Carvalho e Cortinhal (7)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Sérgio Moro (7)
João Pedro Afonso Oliveira da Silva (7)
José Joaquim Dias Curto (7)
José Manuel Gonçalves Dias (7)
Maria Eduarda Gonçalves (7)
Maria Margarida Cardoso (7)
Pedro de Paula Ramos (7)
Raul Laureano (7)
Ricardo Ribeiro (7)
Ana Catarina de Carvalho Nunes (7)
Ana Maria Carvalho de Almeida (7)
Ana Maria Dias Simões da Costa Ferreira (7)
André Leal Santos (7)
Carlos José Corredoura Serrão (7)
Catarina Maria Valente Antunes Marques (7)
Fernando Manuel Marques Batista (7)
Filipe Alexandre Azinhais dos Santos (7)
João Carlos Amaro Ferreira (7)
João Lopes Costa (7)
Jorge Manuel Anacleto Louçã (7)
Luís Carlos Costa Pinheiro de Carvalho (7)
Luís Miguel Martins Nunes (7)
Luís Miguel Pina Coelho Teixeira Botelho (7)
Maria de Fátima Salgueiro (7)
Maria do Carmo Botelho (7)
Maria João Caldas Frazão Lopes (7)
Maria Teresa Calapez (7)
Nuno Alexandre de Almeida Alves (7)
Nuno Manuel Mendes Cruz David (7)
Paula Alexandra Duarte (7)
Rui Menezes (7)
Elsa Cardoso (7)
Sérgio Moço Mendes (7)

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

Objetivos de aprendizagem (OA): :
OA1- Pensamento científico independente e originalidade
OA2- Competências científicas
OA3- Coerência lógica, argumentação científica
OA4- Qualidade da apresentação

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Learning goals (LG):
LG1- Independent scientific thought and originality
LG2- Scientific skills
LG3- Logical coherence and scientific argumentation
LG4- Quality of the presentation

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Conteúdos programáticos(CP):
CP1- Formular a questão de partida
CP2- Identificar literatura relevante, e elaborar uma revisão teórica e empírica
CP3- Formular o problema de investigação e as hipóteses
CP4- Desenhar um estudo que teste as hipóteses
CP5- Conduzir o estudo
CP6- Analisar e interpretar resultados
CP7- Elaborar o plano da Trabalho de Projecto
CP8- Escrever a Trabalho de Projecto

4.4.5. Syllabus:

Syllabus contents (SC):
SC1- Formulate the starting question
SC2- Identify the relevant literature and elaborate a theoretical and empirical revision
SC3- Formulate the research problem and the hypotheses
SC4- Design a study to test the hypotheses
SC5- Carry out the study
SC6- Analyse and interpret the results
SC7- Elaborate the Master Project plan
SC8- Write the Master Project

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

O alinhamento dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem é o seguinte:

OA1: todas

OA2: todas

OA3: todos

OA4: todos

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The alignment of the syllabus contents with the learning goals is as follows:

LG1: all

LG2: all;

LG3: all

LG4: all

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Processo de ensino-aprendizagem:

Serão utilizados dois métodos de ensino: (i) orientação do Trabalho de Projecto feita em contacto direto com o orientador em sessões individuais ou excecionalmente em grupos pequenos de alunos cujo tópico da tese seja muito semelhante; (ii) presença em seminários em que cada aluno apresenta o estado da sua tese, atividades planeadas, dificuldades encontradas, etc. Estes seminários focar-se-ão no tópico do Trabalho de Projecto, bem como no processo de investigação e escrita.

O Trabalho de Projecto será avaliada por um júri em provas públicas, após a confirmação por parte do orientador de que esta está concluída e se encontra em condições de ser apresentada em provas públicas. A avaliação será baseada no mérito científico do estudo e na sua adequação teórica e metodológica.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Teaching methodology:

Two teaching methods will be used: (i) Master Project guidance in direct contact with the supervisor in individual sessions or, seldom, in small groups of students whose Master Project topics are very similar; (ii) attendance of seminars in which each student presents his/her Master Project progress, planned activities, difficulties met, etc. These seminars will focus on the Master Project topic, as well as in the research and writing process.

A panel of judges in public tests will assess the Master Project, after the supervisor's approval of its conclusion and quality to be presented in public tests. Assessment will be based on the scientific merit of the study and on its theoretical and methodological adequacy.

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

As metodologias de ensino-aprendizagem visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objetivos de aprendizagem, pelo que, a seguir apresentam-se as principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os respectivos objetivos de aprendizagem (OA):

1. *Orientação tutorial: Transversal a todos os AO.*

2. *Trabalho Autónomo: Transversal a todos os AO.*

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The learning-teaching methodologies are aimed at the development of the students' main learning competences that allow to fulfill each of the learning goals, therefore, below it is presented the main interlinks between the learning-teaching methodologies and the respective learning goals (LG):

1. *Tutorial classes: Transversal to all the LG.*

2. *Autonomous Work: Transversal to all the LG.*

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

N. Bui, Yvonne (2014). How to write a Master's Thesis, Sage Publications, Inc.

G. Garson (2001), Guide to Writing Empirical Papers, Theses, and Dissertations, Marcel Dekker Inc

Punch, F. Keith (2016), Developing effective research proposals, Sage Publications.

4.5. Metodologias de ensino e aprendizagem

4.5.1. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos:

Para cumprir os objetivos de aprendizagem definidos para o presente ciclo de estudos, as metodologias de ensino e aprendizagem contemplam: (i) a participação e colaboração de docentes de diferentes áreas disciplinares, numa mesma unidade curricular, quer seja para transmissão de conhecimentos quer seja para apresentação de problemas reais; (ii) um número reduzido de horas de contacto (24h), reforçando assim as competências de auto aprendizagem; (iii) uma vertente prática muito acentuada, que potenciam aptidões na vertente da utilização dos conhecimentos

teóricos para a resolução de problemas reais. Acresce ainda que a leção irá ocorrer, maioritariamente, em laboratórios com computadores ou em salas BYOD (bring your own device), reforçando assim a vertente prática que um ciclo de estudo nesta área científica deve favorecer.

4.5.1. Evidence of the teaching and learning methodologies coherence with the intended learning outcomes of the study programme:

In order to fulfill the learning goals outlined for this study cycle, teaching and learning methodologies include: (i) the participation and collaboration of professors from different subject areas, in the same course unit, either to enable transmission of knowledge or for presentation of actual problems; (ii) a reduced number of contact hours (24 hours), thus reinforcing self-learning skills; (iii) a very accentuated practical aspect, which enhances skills in the use of theoretical knowledge to solve actual problems. Additionally, classes will mainly take place in laboratories with computers or in BYOD (bring your own device) rooms, thus reinforcing the practical aspect that should be promoted by a study cycle in this scientific area.

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

No âmbito do sistema de avaliação da qualidade do ensino do ISCTE-IUL, o GPSQ aplica, de forma sistemática, no final de cada semestre, um inquérito aos alunos que tem por objetivo recolher a sua opinião sobre diversos aspectos, entre os quais o volume de trabalho envolvido por unidade curricular e as suas estratégias de aprendizagem. A percepção dos alunos sobre a carga de trabalho foi operacionalizada através de 3 indicadores de adequação: “O número de horas de trabalho requerido ao aluno está adequado ao número de ECTS”; “Nas UCs o número de horas de contacto/aulas é adequado”; e “Nas UCs o número de horas de trabalho autónomo é adequado”. Foi ainda tido em conta na definição destas cargas de trabalho, a experiência com outros ciclos de estudo do ISCTE-IUL, no mesmo nível de ensino, e já em funcionamento.

4.5.2. Means to verify that the required students’ average workload corresponds the estimated in ECTS.:

As part of the ISCTE-IUL teaching quality evaluation system, GPSQ systematically carries out a student survey at the end of each semester. The object of the survey is to probe student’s opinions on a number of issues, of which is the amount of work involved in each curricular unit and the learning strategies employed. Students’ perceptions regarding their course loads were put into practice using adequacy indicators: “the number of hours required to the student is suited to the number of ECTS conferred”; “The number of contact/ classes hours for the curricular unit is suitable”; and “The number of hours allotted to autonomous work is adequate”. Also taken into consideration when defining the course loads was the experience gleaned from other ISCTE-IUL study cycles already functioning at the same educational level.

4.5.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Para além de serem avaliados os conhecimentos apreendidos, vai ser avaliada a capacidade crítica e de discussão das soluções que os alunos apresentam. Os alunos têm não só de chegar a uma solução/resultado, mas têm de saber explicar como e porque é que adotaram essa solução. Portanto, a avaliação através de componente oral/discussão irá ter um peso significativo, tal como em projetos aplicados. Em suma, as unidades curriculares irão ter uma componente de avaliação com peso elevado que se foca na capacidade de aquisição de conhecimentos pela prática, de forma autónoma.

4.5.3. Means of ensuring that the students assessment methodologies are adequate to the intended learning outcomes:

In addition to evaluating knowledge, the critical capacity and the ability to discuss solutions revealed by students will also be subject to assessment. Students have not only to find a solution/result, but also to be able to explain how and why they have adopted such solution. Therefore, evaluation of the oral/discussion component will carry significant weight, as, for instance, in applied projects. In short, the course units will include a high-weight evaluation component focused on the ability to acquire knowledge through practice, in an autonomous manner.

4.5.4. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável):

Para além das atividades científicas decorrentes da realização de um Projecto/Dissertação em Ciência de Dados, será proporcionado aos estudantes : (i) a apresentação dos projectos de investigação em curso não só na unidade curricular de Desenho de Projecto para Ciência de Dados, mas também no decurso de várias unidades curriculares do primeiro ano do ciclo de estudos (é prática comum no ISCTE-IUL um docente de segundo ciclo reservar, pelo menos, uma aula para apresentar os projectos/dissertações onde esteve envolvido).; (ii) a possibilidade de realizarem a sua dissertação integrados numa equipa de investigação.

4.5.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities (as applicable):

Additionally to the scientific activities resulting from a Data Science Project/Dissertation, students will be provided: (i) the exposition of ongoing research projects, not only in the Project Design for Data Science course unit, but also in several first year course units (at ISCTE-IUL, it is common practice for a second cycle lecturer to reserve at least one class to present the projects/dissertations in which he/she has been involved); (ii) the possibility of carrying out their dissertation integrated in a research team.

4.6. Fundamentação do número total de créditos ECTS do ciclo de estudos

4.6.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do DL n.º 74/2006, de 24 de março:

Tendo por base o artigo 18o do Decreto-Lei no 74/2006, o ciclo de estudos proposto, e à semelhança de outros no espaço europeu na mesma área, tem uma duração de quatro semestres curriculares de trabalho dos alunos, num total de 180 créditos. A distribuição homogénea dos créditos ao longo dos semestres faz com que cada um tenha uma carga de trabalho correspondente a 30 créditos.

4.6.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles 8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of DL no. 74/2006, republished by DL no. 63/2016, of September 13th:

According to article 9 of Decree-Law no. 74/2006, and in line with other cycles for the same area in the European Union, the cycle being proposed will last six curricular coursework semesters, coming to a total of 180 credits. To assure the even distribution of credits throughout the semesters, each one will contain a course load that corresponds to 30 credits.

4.6.2. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

O ISCTE-IUL contempla um conjunto de órgãos de gestão em que os docentes, por inerência dos cargos de gestão para que foram eleitos, têm assento. Entre estes encontram-se as comissões pedagógicas das escolas e do ISCTE-IUL, e comissões científicas de departamentos e escolas. Estatutariamente, estes órgãos pronunciam-se sobre aspetos relacionados com a actividade letiva, pelo que, entre outras, promovem debates e discussões de âmbito alargado a todos os docentes em que analisados e discutidos diferentes temas entre os quais se incluem, também, as metodologias de cálculo do número de créditos ECTS.

4.6.2. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

ISCTE-IUL includes a set of management bodies in which faculty members, inherently to the management positions for which they were elected, have a seat. These include the pedagogical commissions of schools and of ISCTE-IUL itself, and departments and schools' scientific commissions. Statutorily, these bodies provide their opinions on aspects related to the teaching activity, consequently, among others, they promote wide-ranging debates and discussions for all faculty members in which different topics are analysed and discussed, among which the methodologies for the calculation of the number of ECTS are also included.

4.7. Observações

4.7. Observações:

Tal como foi referido no ponto 1.12, este plano de estudos foi concebido em alinhamento com o 1º ciclo de estudos em Ciência de Dados. Pelo que, contempla unidades curriculares cujos conteúdos desenvolvem conhecimentos já adquiridos no 1º ciclo de estudos.

O plano curricular contempla, nos dois primeiros semestres, 5 unidades curriculares. Em conformidade com padrões internacionais e com a prática, já recorrente e muito bem acolhida pelos estudantes, em alguns mestrados ministrados no ISCTE-IUL, essas unidades curriculares estão dispostas em dois blocos por semestre, cada um com duas unidades curriculares. A quinta unidade curricular, por outro lado, decorre ao longo do semestre pelo papel integrador que desempenha face às restantes unidades curriculares. No primeiro semestre, esse lugar será ocupado pela unidade curricular de Metodologias e Tecnologias para Ciência de Dados, enquanto que 2º semestre será a unidade curricular de Reconhecimento de Padrões. Também no 3º semestre, e contrariamente às restantes unidades curriculares alocadas neste semestre, a unidade curricular de Desenho de Projeto para Ciência de Dados irá decorrer ao longo de todo o semestre dado que a mesma irá vai alavancar o desenvolvimento do projeto de investigação que culminará com o projeto/ dissertação.

Adicionalmente, o plano curricular contempla três unidades curriculares optativas. Pretende-se, assim, reforçar o papel multidisciplinar e integrador inerente à área de Ciência de Dados. Pelo que, e à semelhança do 1º ciclo, estas optativas devem pertencer a áreas distintas às da formação base, Estatística e Ciências da Informação, abrindo-se apenas uma exceção à optativa que decorre no 1º semestre do ciclo, pelos motivos apontados em 1.12. Com estas optativas, os candidatos poderão adequar a sua formação aos seus interesses/necessidades pessoais e/ou profissionais. Por último, salienta-se ainda inclusão de uma unidade de CiberDireito e de Sistemas de Controle de Gestão Aplicados.. A primeira visa a aquisição de conhecimentos de Direito no âmbito das Tecnologias de Informação enquanto que a segunda se centra na avaliação de performance em Gestão, essencial para os processos de tomada de decisão.

4.7. Observations:

As mentioned in point 1.12, this study plan was designed in line with the 1st study cycle in Data Science. Therefore, it contemplates course units whose contents widen knowledge previously acquired in the 1st study cycle.

The curriculum comprises, in the first two semesters, 5 course units. In line with international standards and with the practice, already regular and well accepted by the students, in some master programmes taught at ISCTE-IUL, those course units are arranged in two blocks per semester, each with two curricular units. The fifth course unit, on the other hand, takes place throughout the semester by playing an integrating role in relation to the other course units. In the first semester, this function will be performed by the course unit Data Science Methodologies and Technologies, and in

the 2nd semester such function will be performed by the course unit Pattern Recognition. Also, in the 3rd semester, and unlike the other course units allocated to this semester, the course unit Project Design for Data Science will run throughout the semester, since it will leverage the development of the research project that will culminate in the project/dissertation.

In addition, the curriculum includes three elective course units. Such is intended to strengthen the multidisciplinary and integrative role intrinsic to the field of Data Science. Therefore, and similarly to the first cycle, these electives must belong to areas other than that of the basic training, Statistics and Information Science, with only one exception being made to the elective course that takes place in the first semester of the study cycle, for the reason indicated in 1.12. With these elective CUs, candidates can adapt their training to their personal and/or professional interests/needs. Lastly, it is also worth mentioning the inclusion of a course unit of CyberLaw and one of Applied Management Control Systems. The first one aims at acquiring knowledge of legal issues within the field of Information Technologies, while the second one focuses on the evaluation of performance in Management, essential for decision-making processes.

5. Corpo Docente

5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

Sérgio Miguel Carneiro Moro, Doutoramento em Ciências e Tecnologias da Informação pelo ISCTE-IUL, é Professor Auxiliar no Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação (ISTA). Assume também o cargo de Sub-Diretor do ISTAR-IUL e Coordenador do Grupo de Sistemas de Informação. .

Maria João Sacadura Fonseca Calado de Carvalho e Cortinhal, Doutorada em Estatística e Investigação Operacional pela Faculdade de Ciência - UL, é Diretora e Professora Auxiliar do Departamento de Métodos Quantitativos para Gestão e Economia (IBS).

5.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

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

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Especialista Degree / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment regime	Informação/ Information
Sérgio Miguel Carneiro Moro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Information Sciences and Technologies (Business Intelligence)	100	Ficha submetida
João Pedro Afonso Oliveira da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Doutoramento em Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
José Joaquim Dias Curto	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Gestão	100	Ficha submetida
José Manuel Gonçalves Dias	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Economics	100	Ficha submetida
Maria Eduarda Barroso Gonçalves	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Direito - Direito Internacional e Europeu	100	Ficha submetida
Maria Margarida Guerreiro Martins dos Santos Cardoso	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia de Sistemas	100	Ficha submetida
Pedro de Paula Nogueira Ramos	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Ciências e Tecnologias da Informação	100	Ficha submetida
Raul Manuel Silva Laureano	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Gestão com Especialização em Métodos Quantitativos para Gestão	100	Ficha submetida
Ricardo Daniel Santos Faro Marques Ribeiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Informática e de Computadores	100	Ficha submetida
Maria João Sacadura Fonseca Calado de Carvalho e Cortinhal	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Ana Catarina de Carvalho Nunes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Matemática Aplicada à Economia e à Gestão	100	Ficha submetida
Ana Maria Carvalho de Almeida	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Matemática Aplicada - Computação	100	Ficha submetida
Ana Maria Dias Simões da Costa Ferreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Gestão	100	Ficha submetida
André Leal Santos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Carlos José Corredoura	Professor Auxiliar	Doutor	Arquitectura de Computadores e	100	Ficha

Serrão	ou equivalente		Sistemas Distribuidos		submetida
Catarina Maria Valente Antunes Marques	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Métodos Quantitativos - Especialização em Estatística e Análise de Dados	100	Ficha submetida
Fernando Manuel Marques Batista	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Filipe Alexandre Azinhais dos Santos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
João Carlos Amaro Ferreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Líderes para as Indústrias Tecnológicas	100	Ficha submetida
João Lopes Costa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Anacleto Louçã	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Luís Carlos Costa Pinheiro de Carvalho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Quantitative Economics	100	Ficha submetida
Luís Miguel Martins Nunes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Luís Miguel Pina Coelho Teixeira Botelho	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Organização e Gestão de Empresas	100	Ficha submetida
Maria de Fátima Ramalho Fernandes Salgueiro	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
Maria do Carmo Severino Duarte Grilo Botelho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Métodos Quantitativos	100	Ficha submetida
Maria João Caldas Frazão Lopes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Maria Teresa Delgado Calapez	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Métodos Quantitativos	100	Ficha submetida
Nuno Alexandre de Almeida Alves	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Sociologia	100	Ficha submetida
Nuno Manuel Mendes Cruz David	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Paula Alexandra Barbosa da Conceição Vicente Duarte	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Métodos Quantitativos	100	Ficha submetida
Rui Manuel Campilho Pereira de Menezes	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Econometria	100	Ficha submetida
Elsa Alexandra Cabral da Rocha Cardoso	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ciências e Tecnologias de informação	100	Ficha submetida
Sérgio Manuel Moço Nunes Mendes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Matemática Pura	100	Ficha submetida
				3400	

<sem resposta>

5.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

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

5.4.1.1. Número total de docentes.

34

5.4.1.2. Número total de ETI.

34

5.4.2. Corpo docente próprio - Docentes do ciclo de estudos em tempo integral

5.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos em tempo integral.* / "Full time teaching staff" – number of teaching staff with a full time link to the institution.*

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem / Percentage
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	34	100

5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor

5.4.3. 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	ETI / FTE	Percentagem / Percentage
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	34	100

5.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

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

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	23	67.647058823529 34
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	0	0 34

5.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.

5.4.5. 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	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Teaching staff of the study programme with a full time link to the institution for over 3 years	33	97.058823529412 34
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 34

Pergunta 5.5. e 5.6.

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

Os procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal docente do ISCTE-IUL encontram-se definidos no Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes do ISCTE-IUL. Realiza-se em períodos trienais, tendo por base objetivos anuais, nas seguintes vertentes: investigação; ensino; gestão universitária; transferência de conhecimentos. O processo da avaliação do triénio inclui as seguintes fases: definição do objetivo geral para o triénio; autoavaliação; validação; avaliação; audiência e homologação e notificação da avaliação, e o resultado é obtido de acordo com o método e critérios definidos no Regulamento acima referido. A classificação global é expressa em cinco níveis: Inadequado; Suficiente; Bom; Muito Bom e Excelente. No processo de avaliação do desempenho dos docentes participam os seguintes intervenientes: Avaliado; Diretor do Departamento; Conselho Científico; Painel de Avaliadores; Conselho Coordenador da Avaliação do Desempenho dos Docentes.

5.5. Procedures for the assessment of the teaching staff performance and measures for their permanent updating and professional development.

The procedures for ISCTE-IUL's faculty performance evaluation are set out in ISCTE-IUL's Faculty Performance Evaluation Regulation. It is carried out in three-yearly periods, based on annual goals, in the following aspects: research; teaching; university management; knowledge transfer. The three-yearly evaluation process includes the following stages: definition of the overall goal for the triennium; self-evaluation; validation; evaluation; hearing and approval and notification of the evaluation result, which is obtained accordingly with the method and the criteria defined in the abovementioned Regulation. The overall classification is expressed in five levels: Inadequate; Sufficient; Good; Very Good and Excellent. The following parties are involved in the faculty performance evaluation process: the member under evaluation; Department Director; Scientific Council; Evaluation Panel; Coordinating Council for the Evaluation of Faculty Performance.

5.6. Observações:

O corpo docente integrado neste ciclo de estudo é composto por docentes de carreira com doutoramento nas áreas científicas de Matemática, Estatística e Investigação Operacional, Ciências da Informação, Gestão, entre outras. Para além disso, possuem uma vasta experiência na lecionação dos conteúdos programáticos contemplados, na orientação de teses, e em atividades científicas, o que pode ser confirmado pelas publicações em revistas internacionais com elevado factor de impacto e pela sua participação em projetos financiados. Dadas as características únicas no

panorama universitário português do ISCTE-IUL, o trabalho em equipas multidisciplinares está também muito enraizado no corpo docente, quer seja na vertente lectiva quer seja na vertente científica, o que potencia, naturalmente, o potencial sucesso deste ciclo de estudos na área de Ciência de Dados, nomeadamente no que respeita a capacidade de atrair estudantes. Para além disso, o corpo docente do ISCTE-IUL contempla um conjunto alargado de pessoas com uma forte ligação aos sectores públicos e privados o que permitirá acentuar a natureza prática do curso, através da aplicação de conhecimentos no desenvolvimento de soluções para problemas reais.

5.6. Observations:

The faculty assigned to this study cycle is composed of career professors with PhDs in the scientific areas of Mathematics, Statistics and Operational Research, Information Science, Management, among others. Additionally, they boast extensive experience in teaching the programme's contents, in the supervision of theses and in scientific research activities, which can be confirmed by the existence of publications in international journals with high impact factor and by their participation in funded research projects. Given the unique characteristics of ISCTE-IUL in the Portuguese university setting, the work in multidisciplinary teams is also deeply rooted in this faculty in particular, both in the academic and scientific fields, which naturally boosts the success of this study cycle in the field of Data Science in particular, in what regards the capacity to attract students. Moreover, includes a substantial group of people with a strong connection to the public and private sectors, which will enable to emphasize the practical nature of the programme by applying knowledge in the development of solutions to real problems.

6. Pessoal Não Docente

6.1. Número e regime de tempo do pessoal não-docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

Os recursos não docentes do ISCTE-IUL encontram-se repartidos entre gabinetes e serviços, dos quais se destacam: o Serviço de Gestão do Ensino, responsável pela articulação de proximidade com estudantes e docentes; o Serviço de Infraestrutura, Informática e de Comunicações; o Serviço de Informação e Documentação; o Serviço Patrimonial e de Recursos; o Gabinete de Career Services e Alumni; o Gabinete de Apoio aos Órgãos Universitários; o Gabinete de Apoio à Investigação e Projetos; o Gabinete de Comunicação e Multimédia; o Gabinete de Desenvolvimento de Sistemas de Informação; o Gabinete de Planeamento, Sustentabilidade e Qualidade; o Gabinete de Relações Internacionais; e a Residência Prof. José Pinto Peixoto.

Não havendo uma afetação direta de recursos ao ciclo de estudos, e dado o número de estudantes previsto, estima-se que número de não docentes em Equivalente de Tempo Integral repartido pelos serviços e gabinetes afeto ao ciclo de estudos seja de 3,71.

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

ISCTE-IUL's administrative staff is distributed among the following departments, offices and services, such as: Academic Services, responsible for articulation between students and academic staff, Informatics Infrastructure and Communications Services, Information and Documentation Services, Financial Services, Equity and Human Resources, Alumni & Fund Raising, University Management Support Office, Research Support and Projects Office, Communication and Multimedia Office, Information Systems Development Office, Planning, Sustainability and Quality Office, International Relations Office, University Residence Professor José Pinto Peixoto (Students Residence).

There is no direct allocation of resources to the study cycle, and given the expected number of students, it is estimated that the number of administrative staff, in equivalent full-time, assigned to the programme is of approximately 3,71.

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

O ISCTE-IUL dispõe de mecanismos que visam criar condições para que o nível de qualificação e competência do pessoal não docente assegure o cumprimento das suas funções, o que tem permitido aumentar em dimensão e qualificação.

Atualmente composto por 252 colaboradores, distribuídos pelas diferentes categorias profissionais, em que, cerca de 69% têm habilitação de nível superior, 16% dos quais detentores de mestrado e doutoramento. De referir ainda que apenas 7% têm habilitação inferior ao ensino secundário.

Nos últimos anos tem-se verificado a aposta dos colaboradores na sua qualificação, havendo um esforço do ISCTE-IUL para reconhecimento dessas competências e investimento em formação qualificada no âmbito das atividades desenvolvidas e do envolvimento institucional. Exemplos disso são a formação em inglês, para reforço das competências com enfoque na internacionalização, e em formação em noções básicas de qualidade, incentivando os processos de melhoria contínua.

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

ISCTE-IUL has mechanisms in place that aim to create conditions to qualify and provide skills to non-faculty staff so as to ensure proper performance of their functions, which has enabled an increase in terms of dimension and qualification.

The staff is currently composed of 252 employees, distributed by the various professional categories, of which about 69% have a higher education qualification, 16% of which hold master and doctorate degrees. It should also be mentioned that only 7% are qualified below secondary education.

In recent years, employees have been investing in the improvement of their qualification, with an effort by ISCTE-IUL to recognise these competences and provide qualified training in the scope of the activities carried out and the

institutional involvement. Examples are English training, reinforcement of skills with a focus on internationalisation, and training in basic quality concepts, encouraging continuous improvement processes.

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

Tendo em conta o regime fundacional vigente no ISCTE-IUL, um regime dual em que parte dos colaboradores estão sujeitos à legislação da administração pública e outros à legislação laboral do setor privado. O ISCTE-IUL criou regulamentos e procedimentos específicos consoante o tipo de legislação.

Na avaliação do desempenho, ao pessoal não docente com contrato de trabalho em funções públicas aplica-se o SIADAP, ao pessoal não docente com contrato ao abrigo do Código do Trabalho aplica-se o regulamento de avaliação do desempenho próprio, com base no SIADAP. A avaliação realiza-se em períodos bianuais, e inclui as fases: definição de objetivos; autoavaliação; avaliação; audiência e homologação e notificação da avaliação, e o resultado é obtido de acordo com o método e critérios definidos.

Anualmente, é realizado o diagnóstico das necessidades de formação pelos dirigentes, com os colaboradores, o que tem permitido maior investimento em formação qualificada no âmbito do contexto institucional.

6.3. Assessment procedures of the non-academic staff and measures for its permanent updating and personal development

Taking into account the foundational system at ISCTE-IUL, there is a twofold evaluation type: part of the employees are subject to the public administration legislation and others to the private sector labour legislation. ISCTE-IUL created regulations and procedures according to the legislation.

Regarding performance evaluation, the non-faculty staff members bound by public service employment contracts are subject to the SIADAP, and the non-faculty staff members bound by contracts under the Labour Code are subject to a performance evaluation regulation based on the SIADAP. Evaluation takes place every 2 years, and includes: goal definition; self-evaluation; evaluation; hearing and approval and evaluation results notification, and the result is obtained according to the defined method and criteria.

Each year, the chief officers carry out a diagnostic of the training needs, with the employees, which has facilitated a investment in qualified training within the institutional context.

7. Instalações e equipamentos

7.1. Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços letivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.):

Dado o número de estudantes previsto para admissão ao curso, as instalações físicas disponíveis no ISCTE-IUL são suficientes para responder às necessidades de espaço previstas. O ISCTE-IUL dispõe de 64 salas de aula, 22 laboratórios de informática, salas de estudo abertas 24h/7 dias com 697 lugares sentados e uma biblioteca com cerca de 2000m², para além dos 4 espaços de trabalho no Laboratório de Ciências da Comunicação e 20 espaços na sala afeta à pós-graduação de Jornalismo. Os espaços de utilização comum funcionam em horário alargado. Nas instalações funcionam ainda 3 bares e 2 cantinas. Dispõe também de uma residência para alojamento temporário de estudantes nacionais e internacionais, assim como dos professores convidados. Na sala polivalente estão disponíveis serviços de impressão e reprografia. O instituto dispõe ainda de 2 parques de estacionamento. De referir que, está em curso um projeto para expansão do campus em espaço contíguo.

7.1. Facilities used by the study programme (lecturing spaces, libraries, laboratories, computer rooms, ...):

Given the number of students referred for admission to the programme, the physical facilities available at ISCTE-IUL are sufficient to meet the space required. ISCTE-IUL has 64 classrooms, 22 computer labs, study rooms open 24h/7 days with 697 seated places and a library with about 2000m², in addition to the 4 workspaces in the Laboratory of Communication Sciences and 20 spaces in the Journalism post-graduate classroom. Spaces of common use work in extended hours. On the premises of ISCTE-IUL there are also 3 bars and 2 canteens. The institute also has a university residence for temporary accommodation of national and international students, as well as the guest teachers. In the multipurpose hall students have photocopying and printing facilities. The institute also has 2 car parkings. It should be noted that there is an ongoing project to expand the campus into a contiguous space.

7.2. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TIC):

A matrícula do estudante gera credenciais de acesso à rede informática, nomeadamente, ao sistema de gestão académica Fénix, à plataforma de e-learning, à VPN e ao acesso wireless em todo o campus do ISCTE-IUL.

O campus dispõe de salas de aula equipas com computador, projetor e sistema de som, para utilização de docentes e estudantes, sendo que 3 dessas são "Bring Your Own Device". Alguns dos auditórios permitem ainda a gravação/difusão de aulas e outros eventos. Existem ainda salas preparadas para videoconferências.

O acervo existente na biblioteca assegura igualmente, sobretudo do ponto de vista didático, os recursos bibliográficos necessários, embora se preveja expansão nas áreas recentes da oferta do ISCTE-IUL. Estão acessíveis aos estudantes inúmeras bases de dados eletrónicas e revistas de especialidade das diversas áreas científicas.

7.2. Main equipment or materials used by the study programme (didactic and scientific equipment, materials, and ICTs):

Enrolling in a course generates credentials for access to the informatics network, to the academic system Fénix, to the GoogleApps, VPN, as well as the e-learning platform throughout ISCTE-IUL campus.

All classrooms are equipped with computer, projector and audio system for use in class, either by the teacher and the students, being 3 of this classrooms prepared to "Bring Your Own Device". Some of the auditoriums allow recording / broadcasting classes and other events. There are also classrooms prepared for videoconferencing. The existing assets in library are enough to support the student's needs, although it is expected an expansion in some of the recent areas, offered by ISCTE-IUL. There are accessible to students numerous electronic databases and specialty journals of various scientific areas.

8. Atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível.

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

8.1. Mapa VI Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica / Research centre(s) in the area of the study programme where teaching staff develops its scientific activity

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Classification FCT	IES / HEI	N.º de docentes do CE integrados / Number of study programme teaching staff integrated	Observações / Observations
CIES-IUL: Centro de Investigação e Estudos de Sociologia / Centre for Research and Studies in Sociology	Muito bom / Very good	ISCTE-IUL	2	O Centro de Investigação e Estudos de Sociologia (CIES-IUL) realiza investigação sobre as sociedades contemporâneas e investigação aplicada centrada na informação, acompanhamento e avaliação de políticas públicas. As suas áreas principais são a sociologia e as políticas públicas, mas também desenvolve atividades relevantes nos campos da ciência política, comunicação, educação, estudos urbanos, trabalho social e história moderna e contemporânea. / The Centre for Research and Studies in Sociology (CIES-IUL) carries out basic research on contemporary societies and applied research focusing on informing, monitoring and evaluating public policies. Its main areas are sociology and public policy but it also develops relevant activity in the fields of political science, communication, education, urban studies, social work and modern and contemporary history.
CMAF-CIO: Centro de Matemática, Aplicações Fundamentais e Investigação Operacional / Center for Mathematics, Fundamental Applications and Operations Research	Excelente / Excellent	FC-UL	3	O Centro de Matemática, Aplicações Fundamentais e Investigação Operacional é uma unidade de investigação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Surgiu em 2015, como resultado da Avaliação das Unidades realizada pela FCT, em 2013. A sua origem vem da fusão de duas unidades anteriores, Centro de Matemática e Aplicações Fundamentais e Centro de Investigação Operacional. / The Center for Mathematics, Fundamental Applications and Operations Research is a research unit at Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. It appeared in 2015 in the outcome of the 2013 Units Evaluation by FCT. It was originated with the merge of two former units, Centro de Matemática e Aplicações Fundamentais and Centro de Investigação Operacional.
Dinâmia/CET-IUL: Centro de Estudos sobre a Mudança Socioeconómica e o Território / Centre for Socioeconomic and Territorial Studies	Muito bom / Very good	ISCTE-IUL	3	O DINÂMIA'CET-IUL realiza pesquisa pluridisciplinar em Ciências Sociais. Está atualmente estruturado em três Grupos de Pesquisa: Inovação, Conhecimento e Trabalho; Cidades & Territórios; Governança, Economia e Sociedade. Com vista a uma maior interligação entre os grupos, foram também previstas três Linhas Temáticas de Integração: Criatividade e Inovação; Contextos e Dinâmicas Socioeconómicas; Desafios Regulatórios e Governança em uma Sociedade em Mudança; Crise, Sustentabilidade e Inclusão Social. / DINÂMIA'CET- IUL, Centre for Socioeconomic and Territorial Studies, conducts pluridisciplinary research in Social Sciences. DINÂMIA'CET-IUL is presently structured into three Research Groups (RG): Innovation, Knowledge & Labour; Cities & Territories; Governance, Economy & Society. With a view to further interchange across the RGs, three Integrating Thematic Lines (ITLs) have also been envisaged - Creativity & Innovation: Socioeconomic Contexts & Dynamics; Regulatory Challenges & Governance in a Changing Society; Crisis, Sustainability & Social Inclusion
INESC-ID Lisboa: Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores - Investigação e Desenvolvimento	Muito bom / Very good	Universidade 3 de Lisboa - Instituto Superior Técnico	3	O Instituto de Engenharia de Sistemas e Informática, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC-ID) é um instituto de I & D dedicado à investigação e desenvolvimento avançados nas áreas das Tecnologias de Informação, Eletrónica, Comunicações e Energia. O INESC-ID é uma instituição sem fins lucrativos, de propriedade privada do IST e do INESC, oficialmente declarada de interesse público. Foi criado em 2000, como resultado de uma reorganização de sua instituição controladora. Desde dezembro de 2004, a instituição tem o status de "Laboratório Associado" da FCT./Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC-ID) is a R&D institute dedicated to advanced research and development in the fields of Information Technologies,

IT-IUL: Delegação do Instituto de Telecomunicações /IT Branch – ISCTE-IUL	Excelente / Excellent	ISCTE-IUL	2	Electronics, Communications, and Energy. INESC-ID is a non-profit institution, privately owned by IST and INESC, officially declared of public interest. It was created in 2000, as a result of a reorganization of its parent institution. Since December 2004, the institution has the status of “Laboratório Associado” from FCT.
ISTAR-IUL: Centro de Invest em Ciências e Tecnologias da Informação e Arquitetura / Infor. Sciences, Technologies and Architecture Research Center	Razoável / Fair	ISCTE-IUL	11	A missão do Instituto de Telecomunicações (IT) é criar e disseminar o conhecimento científico em Telecomunicações. O IT está envolvido em investigação fundamental e aplicada a nível nacional e internacional, promove a educação superior e da formação e acolhe estudantes de doutoramento e pós-doutoramento. / Instituto de Telecomunicações (it) mission is to create and disseminate scientific knowledge in the field of telecommunications. It is actively involved in fundamental and applied research in telecommunications both at national and international level. Simultaneously it is committed to foster higher education and training, by hosting and tutoring graduate and postgraduate students. O ISTAR – Centro de Investigação em Ciências da Informação, Tecnologias e Arquitetura tem por objetivo realizar pesquisas aplicadas e multidisciplinares na convergência de áreas como Ciência da Computação e Tecnologias de Informação, Matemática (aplicada a problemas computacionais), Arquitetura e Urbanismo (nas suas dimensões digitais, quer seja conceptual, de modelagem, de simulação ou de fabricação). / The ISTAR-Information Sciences and Technologies and Architecture Research Centre has the mission to carry out applied and multidisciplinary research in the convergence of areas like Computer Science and Information Technologies, Mathematics (applied to computational problems), Architecture and Urbanism (in its digital dimensions, either conceptual, modeling, simulation or fabrication).
UNIDE-IUL: Unidade de Investigação em Desenvolvimento Empresarial / BRU-IUL: Business Research Unit	Muito bom / Very good	ISCTE-IUL	10	A BRU-IUL é uma unidade de investigação multidisciplinar que se estende pelas áreas da Gestão, Economia e Finanças. O seu principal objetivo é o reconhecimento nacional e internacional como centro de investigação líder nestas áreas. / The Business Research Unit (BRU-IUL) is a multidisciplinary research unit that spans the main fields of Business, Economics and Finance. The unit’s main goal is to establish itself as a national and international leading research center in these fields.

Pergunta 8.2. a 8.4.

8.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, em revistas de circulação internacional com revisão por pares, livros ou capítulos de livro, relevantes para o ciclo de estudos, nos últimos 5 anos.

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/78fc32c0-3d93-a769-b0bd-5ba63f0b8126>

8.3. Mapa-resumo de atividades de desenvolvimento de natureza profissional de alto nível (atividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços ou formação avançada) ou estudos artísticos, relevantes para o ciclo de estudos:

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/high-level-activities/formId/78fc32c0-3d93-a769-b0bd-5ba63f0b8126>

8.4. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos.

RORNET - Modelação de Problemas de Roteamento e Escalonamento. Projecto PTDC/MAT-NAN/2196/2014 financiado pela FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

SEROW - Sectorização e Optimização de Rotas na Gestão de Resíduos: a Teoria. Projecto PTDC/EGE-GES/121406/2010 financiado pela FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia

StoSS - Sectorization to Simplify and Solve. Projecto financiado FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia (aprovado em 2018 e com início a 15 de outubro de 2018)

Cyberbullying: The regulation of behavior through language, Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), 2016 – 2019

SpeDial: Spoken Dialogue Analytics, 7th Framework Programme, FP7-ICT-2013-SME-DCA, 2013 – 2015

MISNIS: Intelligent Mining of Public Social Networks’ Influence in Society, FCT, 2013 – 2015

Data Science for non programmers (http://istar.iscte-iul.pt/portfolio-posts/data-science-for-non-programmers/) - FCT AppSentinel - Cloud-based Anti Malware Technology for Adndroid App Stores (com a Aptoide) - P2020

8.4. List of main projects and/or national and international partnerships underpinning the scientific, technologic, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme.

RORNET - Modeling Routing and Rostering with Network Flows. Project PTDC/MAT-NAN/2196/2014 FCT – Foundation for Science and Technology.

SEROW - Sectoring and Routing Optimisation for Waste Management - theory into practice. Project PTDC/EGE-GES/121406/2010 FCT - Foundation for Science and Technology.

StoSS - Sectorization to Simplify and Solve. Project funded by FCT – Foundation for Science and Technology (approved in 2018 and beginning on October 15 2018)

Cyberbullying: The regulation of behavior through language, FCT - Foundation for Science and Technology (FCT), 2016 – 2019

SpeDial: Spoken Dialogue Analytics, 7th Framework Programme, FP7-ICT-2013-SME-DCA, 2013 – 2015

MISNIS: Intelligent Mining of Public Social Networks’ Influence in Society, FCT, 2013 – 2015

Data Science for non programmers (http://istar.iscte-iul.pt/portfolio-posts/data-science-for-non-programmers/) - FCT AppSentinel - Cloud-based Anti Malware Technology for Adndroid App Stores (com a Aptoide) - P2020

9. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

9.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclo de estudos similares com base em dados oficiais:

De acordo com os dados do relatório GPEARI do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, em Dezembro de 2010 entre as cinco áreas de estudo com o menor número de desempregados com formação superior registados no centro de emprego do MTSS incluem-se a Matemática e Estatística (0,7% de desempregados – 317 registos) e a Informática (1,2% de desempregados – 595 registos) dos quais apenas 59 (18,6%) e 142 (23,8%) há mais de um ano. Os dados disponíveis englobam as duas da áreas de estudo core do ciclo de estudo proposto.

9.1. Evaluation of the employability of graduates by similar study programmes, based on official data:

According to data from the GPEARI Report put out by the Ministry of Science, Technology and Higher Education, in December 2010, among the five study areas with the lowest number of highly educated unemployed registered in the MTSS employment center are Math and Statistics (0.7% unemployed - 317 registers) and Computing (1.2% unemployed - 595 registers). Of these only 59 (18.6%) and 142 (23.8%), respectively, had been signed up for more than a year. The available data encompass the two core areas targeted by the proposed study cycle

9.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

Não existe informação disponível da DGES acerca dos dados de acesso nem edições anteriores deste ciclos de estudos. De acordo com o relatório NOVOS ESTUDANTES DO 1º E 2º CICLOS DE 2017/2018, produzido em Novembro de 2017 pelo Gabinete de Estudos, Avaliação, Planeamento e Qualidade do ISCTE-IUL, inscreveram-se no ISCTE-IUL, ano 2017-2018, 1108 alunos de 2º ciclo, em que 26,9% não são de nacionalidade portuguesa. Com base numa amostra de 1007 alunos conclui-se que a maioria apontou, entre outros, os seguintes fatores como determinantes para a escolha do ISCTE-IUL : i) Prestígio da Instituição (84%) ;ii) Qualidade do corpo Docente (83%). Também no relatório produzido pelo mesmo gabinete em Março 2018, tendo como base um inquérito aos empregadores é possível verificar que empregadores avaliam o grau de preparação dos mestres em 4,4 (mediana= 4; n=200). Com base nestes dados, é possível intuir que este novo curso poderá vir a ter uma elevada procura.

9.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

There is no information available from DGES on access data nor previous editions of this study cycle. According to the report NOVOS ESTUDANTES DO 1º E 2º CICLOS DE 2017/2018, produced in November 2017 by ISCTE-IUL's Office for Studies, Evaluation, Planning and Quality, in the academic year 2017-2018, 1108 2nd cycle students enrolled in ISCTE-IUL, of which 26.9% are not of Portuguese nationality. Based on a focus group composed of 1007 students, it was determined that most of them pointed to the following decisive factors underlying their option for ISCTE-IUL: i) Prestige of the Institution (84%), ii) Faculty Quality (83%). Furthermore, in the report produced by the same office in March 2018, based on a survey submitted to employers, it is possible to verify that employers evaluate the master graduates level of preparation at 4.4 (median=4; n=200). Based on these data, it is possible to infer that this new programme may have a high level of demand.

9.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

É intenção do ISCTE-IUL, após a consolidação do curso, estabelecer parcerias para intercâmbio de estudantes e professores com universidades estrangeiras. Relativamente a universidades da região de Lisboa não consideramos que nesta fase em que as outras escolas também estão a lançar os seus novos cursos seja pertinente estabelecer parcerias.

9.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:

It is ISCTE-IUL's intent, upon establishment of the programme, to set up partnerships with foreign universities for the exchange of students and faculty members. As regards universities in the Lisbon area, we do not consider the establishment of partnerships appropriate at this stage, whilst other schools are also launching their own new programmes.

10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com duração e estrutura semelhantes à proposta:

*Master in Data Science, ETH Zurich
Data Analytics and Decision Science, RWTH Business School, RWTH Aachen University*

10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

ETH Zurich:

- foco em, simultaneamente, informática e estatística
- fomentar a interdisciplinaridade (embora com menos créditos face à presente proposta)
- teor aplicado elevado

RWTH Business School

- tem como áreas nucleares o data analytics e decision sciences
- atribui um peso elevado quer na aquisição de soft skills de gestão, quer na aplicação prática

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

ETH Zurich:

- focus on both computer science and statistics
- fostering interdisciplinarity (although with fewer credits when compared to the current proposal)
- strong focus on application

RWTH Business School

- data analytics and decision sciences are its core areas
- ascribes a substantial weight both to the acquisition of management soft skills and to practical application

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

<sem resposta>

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

<sem resposta>

11.2. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

<sem resposta>

11.3. Institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

11.4. Orientadores cooperantes

11.4.1. Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB).

11.4.1 Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx.

100KB).

<sem resposta>

11.4.2. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por lei)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for study programmes with in-service training mandatory by law)

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

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

1. Componente prática e orientada a projeto (Project-based learning) ao longo do ciclo de estudos, com o recurso a métodos de aprendizagem orientados para a resolução de problemas, bem como o desenvolvimento de projetos aplicados a problemas reais.
2. A abordagem "hands-on-approach" permite melhor compreensão e apreensão, pelos estudantes, quer dos conhecimentos teóricos e multidisciplinares adquiridos quer da sua aplicabilidade..
3. Promoção da interdisciplinaridade quer através da lecionação partilhada de unidades curriculares entre docentes dos departamentos de Ciências da Tecnologia e da Informação e de Métodos Quantitativos para a Economia e Gestão, como também pela participação de docentes de outras áreas científicas.
4. Forte componente de participação colaborativa nas aulas e trabalhos.
5. Aprendizagem e utilização de ferramentas e linguagens "open source".
6. Ligação próxima do ISCTE-IUL às organizações, quer ao tecido empresarial nacional e internacional, quer à Administração Pública, o que permitirá cimentar a forte componente aplicada a problemas.
7. Incremento da colaboração inter escolas e inter departamentos no ISCTE, potenciando a criação de produtos académicos (estudos e investigação) interdisciplinares.
8. Um quadro docente com experiência comprovada no ensino e investigação em áreas fundamentais para uma oferta formativa em Ciência de Dados, como, por exemplo, Investigação Operacional, Estatística, Big Data, Text Mining, Aprendizagem Automática,, entre outras.
9. Elevado prestígio institucional do ISCTE, reforçado pelas diferentes acreditações (nacionais e internacionais) e pela melhoria no posicionamento nos rankings internacionais.
10. Comunidade comprometida com uma cultura de qualidade, sistema interno de garantia da qualidade implementado e certificado pelo período máximo previsto pela A3ES e serviços dedicados à sua execução e aperfeiçoamento.
11. Apoio institucional para a implementação de oferta formativa na área de Ciência de Dados de acordo com o Plano Estratégico e de Ação para o quadriénio 2018-2021.

12.1. Strengths:

1. Practical and project-based learning component throughout the study cycle, with resort to problem-oriented learning methods, as well as the development of projects applied to real problems.
2. The hands-on approach allows for a better understanding and apprehension by the students of both the acquired theoretical and multidisciplinary knowledge and respective applicability.
3. Stimulation of interdisciplinarity through the shared teaching of course units between professors of the departments of Information Science and Technology and Quantitative Methods for Management and Economics, as well as the participation of lecturers from other scientific areas.
4. Strong collaborative participation component in classes and work assignments.
5. Learning and use of open source tools and languages.
6. Close connection between ISCTE-IUL and organisations, both in the national and international business fabric, and the Public Administration, which will enable to support the solid component of application in the resolutions of actual problems.
7. Increased inter-school and inter-departmental collaboration in ISCTE, fostering the creation of interdisciplinary academic (research and research) products.
8. A faculty with proven experience in teaching and research in key areas for a data science training offer, such as Operational Research, Statistics, Big Data, Text Mining, Automatic Learning, among others.
9. The prominent institutional prestige of ISCTE-IUL, strengthened by the various (national and international) accreditations and by the improvement of its standing in the international rankings.
10. Community committed with a culture of quality, internal quality assurance system implemented and certified for the maximum period allowed by A3ES, and services specifically dedicated to its implementation and improvement.
11. Institutional support for the implementation of training in the area of Data Science in accordance with the Strategic and Action Plan for the four-year period 2018-2021

12.2. Pontos fracos:

- 1. Nas áreas nucleares deste ciclo de estudo, Estatística e Ciências da Computação, a tradição de partilha efetiva de lecionação de unidades curriculares ou de desenvolvimento de ofertas cruzadas de programas de ensino de natureza multidisciplinar não existe.*
- 2. Número insuficiente de professores catedráticos e de professores associados abaixo das exigências legais e dos níveis de qualificação noutras universidades.*
- 3. A cooperação de docentes de várias áreas disciplinares irá exigir uma elevada articulação de horários letivos.*
- 4. A atual sobrecarga letiva dos docentes do ISCTE-IUL poderá conduzir à necessidade de contratação de novos docentes*
- 5. O atual número reduzido de salas BYOD (Bring Your Own Device).*

12.2. Weaknesses:

- 1. In this study cycle's core areas, Statistics and Computer Science, the tradition of effectively sharing course units or of developing cross-offers of multidisciplinary teaching programmes does not yet exist.*
- 2. Insufficient number of full professors and associate professors, which is inferior to the legal requirements and lower than the levels of faculty qualification in other universities.*
- 3. The cooperation of faculty members from various subject areas will require a high level of teaching schedules coordination.*
- 4. The current overload of teaching activities among ISCTE-IUL faculty members may lead to the need to hire new professors.*
- 5. The currently diminutive number of BYOD (Bring Your Own Device) rooms.*

12.3. Oportunidades:

- 1. Carência de profissionais especializados e com formação avançada para extrair conhecimento relevante a partir da análise dos dados.*
- 2. Artigos científicos recentes (e.g., Rienzo and Chen (2018), Decision Sciences Journal of Innovative Education) apontam para a necessidade das instituições de ensino rever os seus programas para dar resposta à necessidade de formação em Ciência de Dados.*
- 3. As grandes empresas nacionais já têm na sua estrutura orgânica departamentos/gabinetes/núcleos inteiramente dedicados à análise de dados.*
- 4. Capacidade de atrair profissionais que sintam necessidade de atualizar os seus conhecimentos, dada a constante e rápida evolução das técnicas e ferramentas disponíveis.*
- 5. A Administração Pública já reconheceu publicamente a necessidade de fomentar a utilização eficiente dos seus dados para suporte à decisão. (e.g. Call for Data Science in Business Administration, lançados pela FCT).*

12.3. Opportunities:

- 1. Lack of specialised professionals with advanced training to extract relevant knowledge from data analysis.*
- 2. Recent scientific papers (e.g. Rienzo and Chen (2018), Decision Sciences Journal of Innovative Education) point to the need for educational institutions to review their programmes in order to address the need for data science training.*
- 3. Large national companies already include, in their organic structures, departments/offices/centres entirely dedicated to data analysis.*
- 4. Capacity to attract professionals who feel the need to update their knowledge, considering the constant and rapid evolution of the available techniques and tools.*
- 5. The Public Administration has already publicly acknowledged the need to encourage the efficient use of its data to support decision-making. (e.g. Call for Data Science in Business Administration, issued by FCT).*

12.4. Constrangimentos:

- 1. O novo ciclo de estudos pode demorar algum tempo até ser reconhecido.*
- 2. A oferta formativa em Ciência de Dados já disponível, nomeadamente cursos de especialização, em instituições de ensino superior localizadas na mesma área geográfica*
- 3. A existência de programas similares no mercado internacional pode desviar alunos devido ao aumento no número de estudantes portugueses que escolhem frequentar 2º ciclos de estudos em universidades internacionais.*

12.4. Threats:

- 1. It may take some time until the new study cycle is recognized.*
- 2. The currently available offer of data science training, namely specialization courses, in higher education institutions located in the same geographic area.*
- 3. The existence of similar programmes in the international market can divert potential students due to the increase in the number of Portuguese students who opt to attend 2nd study cycle programmes at foreign universities.*

12.5. Conclusões:

Este novo programa curricular, em alinhamento com o 1º ciclo de estudos, vem reforçar a aposta do ISCTE-IUL na implementação de programas multidisciplinares, consagrada no Plano Estratégico e de Ação para o Quadriénio 2018-2021. Esta aposta visa responder às solicitações crescentes e urgentes do mercado relativamente à necessidade de contratação de profissionais com competências na área de Ciência de Dados. Este 2º ciclo de estudos irá assim constituir uma clara mais-valia no panorama formativo nacional, pois visa transferir conhecimento científico que proporcione valor económico, social e cultural à sociedade, em conformidade com os mais altos padrões internacionais. A filosofia de melhoria contínua e de procura de excelência no ensino e na

investigação que caracteriza o ISCTE-IUL assegura que serão proporcionados conhecimentos alargados e atualizados das técnicas e tecnologias para a extração de conhecimento relevante a partir da análise dos dados (e respetivas implicações jurídicas e éticas) e dos seus principais campos de aplicação, tanto no plano analítico como no do desenho de soluções. O carácter multidisciplinar desta proposta, visa não só facilitar a implementação e a qualidade do conteúdo conceptual do plano de estudos e a sua adequação às necessidades actuais e futuras dos potenciais empregadores, bem como potenciar um incremento da investigação cooperativa e colaborativa. A atualidade da área em que o ciclo de estudo se insere, a localização geográfica do ISCTE-IUL e a adopção da língua inglesa como língua de leccionação, serão um factor impulsionador na captação de alunos internacionais. Assim, este ciclo de estudos vem também potenciar a captação de alunos internacionais, com evidentes vantagens para a instituição e para o país.

12.5. Conclusions:

This new curricular programme, aligned with the 1st study cycle, reinforces ISCTE-IUL's commitment with the implementation of multidisciplinary programmes, enshrined in the Strategic and Action Plan for the Quadrennium 2018-2021. This programme aims to respond to the growing and urgent demands from the market regarding the need to hire professionals with skills in the area of Data Science.

This 2nd study cycle will thus represent a clear added value in the national training milieu, as it aims to transfer scientific knowledge that provides economic, social and cultural value to society, accordingly with the highest international standards. The philosophy of continuous improvement and pursuit of excellence in teaching and research that steers ISCTE-IUL shall ensure the conveyance of extensive and current knowledge regarding the techniques and technologies for the extraction of relevant knowledge from data analysis (and respective legal and ethical implications) and its main fields of application, both in the analytical domain and in the solution design field. The multidisciplinary nature of this proposal aims not only to facilitate the implementation and quality of the conceptual content of the curriculum and its adjustment to the current and future needs of potential employers, as well as to foster an intensification of cooperative and collaborative research.

The relevance of the area in which the study cycle is inserted, ISCTE-IUL's geographic location and the adoption of the English language as teaching language will be a driving force in attracting international students. Consequently, this study cycle shall also boost the recruitment of international students, with manifest advantages for the institution and for the country.