

## 1. Caracterização geral do ciclo de estudos

---

### 1.1. Instituição de Ensino Superior:

*ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL)*

**1.1.a. Instituições de Ensino Superior (em associação) (artigo 41.º e seguintes do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto e aditada pelo Decreto-Lei n.º 27/2021, de 16 de abril):**

*null*

**1.1.b. Outras Instituições de Ensino Superior (estrangeiras, em associação) (artigo 41.º e seguintes do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto e aditada pelo Decreto-Lei n.º 27/2021, de 16 de abril):**

*[sem resposta]*

**1.1.c. Outras Instituições (em cooperação) (artigo 41.º e seguintes do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto e aditada pelo Decreto-Lei n.º 27/2021, de 16 de abril. Vide artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 133/2019, de 3 de setembro, quando aplicável):**

*[sem resposta]*

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

*Escola de Gestão (ISCTE-IUL)*

**1.2.a. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação). (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):**

*Escola de Tecnologias e Arquitetura (ISCTE-IUL)*

### 1.3. Designação do ciclo de estudos (PT):

*Ciência de Dados*

### 1.3. Designação do ciclo de estudos (EN):

*Data Science*

### 1.4. Grau (PT):

*Licenciado*

### 1.4. Grau (EN):

*Graduate*

### 1.5. Publicação do plano de estudos em Diário da República.

[DR\\_LicCienciaDados.pdf](#) | PDF | 644.3 Kb

### 1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos. (PT)

*Ciência de Dados*

### 1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos. (EN)

*Data Science*

**1.7.1. Classificação CNAEF - primeira área fundamental**

*[0469] Matemática e Estatística - programas não classificados noutra área de formação<br/>Matemática e Estatística<br/>Ciências, Matemática e Informática*

**1.7.2. Classificação CNAEF - segunda área fundamental, se aplicável**

*[0489] Informática - programas não classificados noutra área de formação<br/>Informática<br/>Ciências, Matemática e Informática*

**1.7.3. Classificação CNAEF - terceira área fundamental, se aplicável**

*[sem resposta]*

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

*180.0*

**1.9. Duração do ciclo de estudos**

*3 anos*

**1.10.1. Número máximo de admissões em vigor.**

*70*

**1.10.2. Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número em vigor) e respetiva justificação.**

*Solicita-se o aumento do número máximo de admissões para 135, atento o pedido anterior autorizado pelo Conselho de Administração da A3ES em 21/03/2023.*

**1.11. Condições específicas de ingresso (PT)**

*Provas de ingresso até 2024/2025 (inclusive):*

*Um dos seguintes conjuntos:*

- 19 Matemática A*
- 04 Economia e 19 Matemática A*
- 02 Biologia e Geologia e 19 Matemática A*

*Provas de ingresso a partir de 2025/2026:*

*19 Matemática A e uma das seguintes provas:*

- 02 Biologia e Geologia*
- 04 Economia*
- 07 Física e Química*
- 09 Geografia*
- 13 Inglês*
- 18 Português*

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 1.11. Condições específicas de ingresso (EN)

Entrance exams until 2024/2025 (inclusive):

One of the following combinations:

- 19 Mathematics A
- 04 Economics and 19 Mathematics A
- 02 Biology and Geology and 19 Mathematics A

Entrance exams from 2025/2026 onwards:

19 Mathematics A and one of the following exams:

- 02 Biology and Geology
- 04 Economics
- 07 Physics and Chemistry
- 09 Geography
- 13 English
- 18 Portuguese

### 1.12. Modalidade do ensino

Presencial (Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto)  A Distância (EaD) (Decreto-Lei n.º 133/2019, de 3 de setembro)

#### 1.12.1. Regime de funcionamento, se presencial

Diurno  Pós-laboral  Outro

##### 1.12.1.1. Se outro, especifique. (PT)

Diurno e Pós-laboral.

##### 1.12.1.1. Se outro, especifique. (EN)

Daytime and Evening.

### 1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado, se presencial (PT)

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

### 1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado, se presencial. (EN)

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

### 1.14. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República

[RegulamentoCreditaçaoExperienciaProfissional\\_Iscte\\_2024.pdf](#) | PDF | 148.4 Kb

### 1.15. Tipo de atribuição do grau ou diploma

[sem resposta]

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 1.16. Observações. (PT)

*Este ciclo de estudos foi a primeira licenciatura em Ciência de Dados criada em Portugal, consolidando o Iscte como uma referência na formação de profissionais nesta área emergente. Dada a relevância desta área de estudos, um ano após a entrada em funcionamento, o número de vagas em horário diurno aumentou em 50%, de 40 para 60 vagas. Em horário pós-laboral manteve-se constante nas 30 vagas ao longo do tempo.*

*As unidades curriculares (UC) de Projeto permitem aos estudantes trabalhar diretamente com dados e problemas reais ao longo da sua formação. O Projeto Final Aplicado é desenvolvido em colaboração com entidades externas, abordando desafios concretos propostos por empresas e instituições, o que oferece uma experiência prática e relevante para o mercado de trabalho. O ciclo de estudos culmina com o Workshop de Projeto Final em Ciência de Dados, um evento onde os estudantes apresentam os seus projetos a representantes de empresas, professores e colegas, promovendo a troca de conhecimentos e a conexão com potenciais empregadores. Este workshop é uma oportunidade para os estudantes demonstrarem as competências adquiridas e para as entidades parceiras identificarem talentos.*

*O corpo docente é altamente qualificado e com vasta experiência no ensino superior. Os docentes têm formação nas áreas científicas das UC que leccionam e desenvolvem investigação em áreas relevantes para a ciência de dados. Os docentes de carreira possuem doutoramento realizado em universidades prestigiadas. A maioria dos docentes convidados tem atividade profissional em áreas relevantes para o ciclo de estudos.*

*Os inquéritos realizados aos estudantes refletem uma elevada satisfação com o ciclo de estudos, tanto pela qualidade do ensino quanto pela aplicabilidade dos conteúdos. Para além disso, de acordo com o inquérito de inserção na vida ativa elaborado em 2024 e relativo aos estudantes licenciados em 2021/2022, a licenciatura apresenta uma taxa de empregabilidade de 100% e 87% dos diplomados encontram-se satisfeitos com o seu percurso profissional, demonstrando a relevância e o valor dos licenciados no mercado.*

*Os relatórios de Monitorização Pedagógica do Iscte dos últimos 5 anos revelam que os estudantes estão muito satisfeitos com o curso e com os docentes, tendo este grau de satisfação vindo a aumentar progressivamente ao longo dos anos.*

*Vários estudantes deste ciclo de estudos participam na organização do FISTA - Fórum da Escola de Tecnologias e Arquitetura, um evento que traz o mundo das empresas e ateliers à universidade. São dois dias de conferências, workshops, concursos, It Speed Talks, Speed Interviews e bancas de empresas nacionais e internacionais. Os estudantes são encorajados a participar na FISTA e no IBS Career Forum e a assistir às apresentações e comunicações feitas pelas empresas.*

*O Núcleo de Estudantes de Ciência de Dados envolve estudantes do ciclo de estudos e promove eventos sociais e eventos de divulgação relacionados com a área de estudos.*

### 1.16. Observações. (EN)

*This study program was the first Bachelor's degree in Data Science created in Portugal, establishing Iscte as a reference in training professionals in this emerging field. Given the relevance of this area, one year after its inception, the number of daytime slots increased by 50%, from 40 to 60. The 30 slots for evening classes remained constant.*

*The Project course units (UC) allow students to work directly with data and real-world problems throughout their studies. The Final Applied Project is developed in collaboration with external entities, addressing specific challenges proposed by companies and institutions, providing practical and relevant market experience. The program culminates in the Final Data Science Project Workshop, an event where students present their projects to company representatives, professors, and peers, promoting the exchange of knowledge and connections with potential employers. This workshop is an opportunity for students to showcase their acquired skills and for partner entities to identify new talent.*

*The faculty is highly qualified, with extensive experience in higher education. They hold degrees in the scientific areas of the courses they teach and conduct research in fields relevant to data science. Tenured professors have obtained doctorates from prestigious universities, while most visiting faculty are active professionals in areas relevant to the study program.*

*Surveys conducted with students reflect high satisfaction with the program, both in terms of teaching quality and content applicability. Additionally, according to the 2024 survey on professional integration, concerning students who graduated in 2021/2022, the program boasts a 100% employability rate, with 87% of graduates satisfied with their professional journey, highlighting the relevance and value of graduates in the job market.*

*The Pedagogical Monitoring reports from ISCTE over the past five years show that students are very satisfied with the course and the faculty, with this level of satisfaction progressively increasing over the years.*

*Several students from this program participate in the organization of FISTA - Forum of the School of Technology and Architecture, an event that brings the business world and studios to the university. It includes two days of conferences, workshops, competitions, IT Speed Talks, Speed Interviews, and booths from national and international companies. Students are encouraged to participate in FISTA and the Iscte Business School Career Forum and attend presentations and speeches given by companies.*

*The Data Science Students' Association (NED) involves students from the program and promotes social and outreach events related to the field of study.*

## 2. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

---

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

NCE/18/1800059

### 2.2. Data da decisão.

21/05/2019

### 2.3. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar | Accredited

### 2.4. Período de acreditação.

6 anos | 6 years

### 2.5. A partir de:

31/07/2019

## 3. Síntese medidas de melhoria

---

### 3. Síntese de medidas de melhoria e alterações ao ciclo de estudos desde a avaliação anterior (PT)

Este ciclo de estudos entrou em funcionamento no ano letivo de 2019/2020, após uma acreditação por seis anos. A execução do plano de estudos permitiu identificar a necessidade de algumas ações de melhoria que entretanto foram implementadas. Foram criadas salas de estudo que contam com estudantes de mestrado ou de anos mais avançados e que funcionam como apoio a algumas UC do 1º ano: "Programação", "Estruturas de Dados e Algoritmos" e "Análise Exploratória de Dados". Foi efetuada uma troca de duas UC: "Introdução a Modelos Dinâmicos" passou do primeiro para o segundo semestre do segundo ano por troca com "Métodos de Aprendizagem não Supervisionada". Esta alteração permitiu que a sequência dos conteúdos lecionados em "Estatística Computacional" e "Introdução a Modelos Dinâmicos" fosse mais adequada.

É relevante destacar que a visão do curso permanece atual e orientada para o futuro, preparando os estudantes para as inovações e exigências da indústria, ao mesmo tempo que reafirma o compromisso com a excelência, a relevância profissional e o alinhamento com as orientações internacionais. Assim, não foram identificadas alterações mais significativas. Acrescente-se ainda que o feedback, tanto dos estudantes quanto dos empregadores, é extremamente positivo. Os estudantes destacam a sólida preparação para o mercado de trabalho, com equilíbrio entre teoria e prática e a flexibilidade para adaptar o percurso aos seus interesses.

Os empregadores valorizam a qualidade dos graduados, especialmente em competências técnicas e transversais como trabalho em equipa, pensamento crítico e comunicação. Além disso, a sólida formação teórica que os estudantes recebem é altamente reconhecida, pois desenvolve um forte raciocínio abstrato, essencial para enfrentar desafios complexos. A combinação dessa base teórica com a formação prática e o foco na resolução de problemas torna os graduados especialmente preparados para atender às exigências do mercado.

### 3. Síntese de medidas de melhoria e alterações ao ciclo de estudos desde a avaliação anterior (EN)

*This study program began in the 2019/2020 academic year, following a six-year accreditation. The implementation of the curriculum allowed for the identification of certain improvement actions, which have since been implemented. Study sessions were created with the support of master's students or those from more advanced years, providing assistance for some 1st-year courses:*

*"Programming," "Data Structures and Algorithms," and "Exploratory Data Analysis." A swap was made between two courses: "Introduction to Dynamic Models" was moved from the first to the second semester of the second year, replacing "Unsupervised Learning Methods." This change allowed for a more appropriate sequence of content taught in "Computational Statistics" and "Introduction to Dynamic Models."*

*It is important to highlight that the course vision remains current and forward-looking, preparing students for innovations and industry demands, while reaffirming its commitment to excellence, professional relevance, and alignment with international standards. As such, no further major changes were identified.*

*Additionally, feedback from both students and employers has been extremely positive. Students emphasize their solid preparation for the job market, with a balance between theory and practice, and the flexibility to tailor their paths according to their interests.*

*Employers value the quality of graduates, particularly their technical and soft skills such as teamwork, critical thinking, and communication. Furthermore, the strong theoretical foundation that students receive is highly regarded, as it develops the abstract reasoning essential for tackling complex challenges. This combination of theoretical and practical training, along with a focus on problem-solving, makes graduates particularly well-prepared to meet market demands.*

## 4. Estrutura curricular e plano de estudos.

### 4.1. Estrutura curricular

#### 4.1. Estrutura curricular e plano de estudos em vigor, correspondem ao publicado em Diário da República (ponto 1.5)?

Sim  Não

#### 4.2. Serão feitas alterações nos dados curriculares?

Sim  Não

##### 4.2.1. Síntese das alterações pretendidas e respetiva fundamentação. (PT)

*As alterações propostas visam atualizar o plano de estudos, oferecendo uma formação alinhada com as tendências atuais e as necessidades do mercado, sendo essencial manter o curso competitivo e relevante.*

*As modificações resultam da necessidade de incorporar novos desenvolvimentos de ciência de dados e inteligência artificial, da identificação de lacunas nos conteúdos programáticos, da eliminação de redundâncias e da necessidade de melhorar a articulação entre os diferentes temas, com alguma ênfase em tópicos de Aprendizagem Automática e IA.*

*Entre as principais alterações, destacam-se a criação de duas novas Unidades Curriculares (UCs): "Modelos Longitudinais" e "Introdução à Aprendizagem Profunda", que abordam temas cruciais e emergentes na análise de dados e inteligência artificial. A primeira UC aborda Séries Temporais e Dados em Painel, essenciais para analisar dados ao longo do tempo. A segunda UC introduz tecnologias avançadas como redes neuronais profundas, transformadores e grandes modelos de linguagem (Large Language Models), preparando os alunos para as mais recentes tecnologias do mercado. Ambas as UCs reforçam a componente prática, com impacto direto nas UCs de projeto, onde os estudantes poderão aplicar abordagens recentes a problemas reais. Outra alteração significativa envolve a reorganização dos conteúdos de Estatística e Análise de Dados. A UC "Amostragem e Fontes de Informação" é substituída por "Probabilidades e Amostragem", introduzindo temas como "Teoria das Probabilidades" e "Distribuições Probabilísticas", o que permite uma aprendizagem mais completa e integrada sobre "Amostragem". "Estatística Computacional" é ajustada para se focar apenas em Inferência Estatística. Já a UC "Introdução a Modelos Dinâmicos" será substituída por "Modelos de Regressão", com as séries temporais a serem transferidas para a nova UC "Modelos Longitudinais", melhorando a coerência do currículo.*

*Projeto Aplicado em Ciência de Dados I e Projeto Aplicado em Ciência de Dados II são substituídos pela nova UC Projeto Aplicado em Ciência de Dados, com vista a remover redundâncias e a promover um desenvolvimento de competências práticas no 3.º ano. A Unidade Curricular Análise de Performance em Gestão é retirada por estar desalinhada com o restante conteúdo do curso, mas a maior flexibilidade na escolha das UCs optativas permite que os alunos possam suprir eventuais lacunas na área de Gestão.*

*As UCs Optativas do 3º ano passam a ser de escolha completamente livre, uma mudança também solicitada pelos estudantes, permitindo-lhes escolherem também entre as opções oferecidas pelos departamentos DCTI e DMQGE.*

*As UC são reordenadas de forma a melhorar a sequência de conteúdos lecionados. O recurso a salas de estudo com apoio de estudantes de mestrado ou colegas de anos mais avançados é uma prática que se pretende manter ou mesmo reforçar nalgumas UC do 1º ano.*

**4.2.1. Síntese das alterações pretendidas e respetiva fundamentação. (EN)**

The proposed changes aim to update the curriculum, offering training aligned with current trends and market needs, making it essential to keep the program competitive and relevant. The modifications result from identifying gaps in the program, eliminating redundancies, and the need to improve the connection between different topics, with an emphasis on Machine Learning and AI. Among the main changes are the creation of two new Course Units (CUs): "Longitudinal Models" and "Introduction to Deep Learning", which will cover crucial and emerging topics in data analysis and artificial intelligence. The first CU addresses Time Series and Panel Data, essential for analyzing data over time. The second one introduces advanced technologies such as deep neural networks, transformers, and large language models (LLMs), preparing students for the latest technologies in the market. Both CUs reinforce the practical component, with a direct impact on project-based CUs, where students can apply recent approaches to real-world problems.

Another significant change involves the reorganization of contents in Statistics and Data Analysis. "Sampling and Information Sources" is replaced by "Probability and Sampling," introducing topics such as "Probability Theory" and "Probability Distributions," which allows a more complete and integrated study of Sampling. "Computational Statistics" is adjusted to focus solely on Statistical Inference. Additionally, "Introduction to Dynamic Models" is replaced by "Regression Models," with time series analysis being transferred to the new CU "Longitudinal Models," improving curriculum coherence.

The Applied Project in Data Science I and II courses are merged into a single CU, "Applied Project in Data Science," to remove redundancies and promote practical skill development in the third year. The "Performance Analysis in Management" CU is removed as it is misaligned with the rest of the course content, but greater flexibility in the choice of elective CUs allows students to address potential gaps in Management.

The 3rd-year elective CUs are now completely open, a change also requested by students, allowing them to choose from options offered by the DCTI and DMQGE departments.

The CUs are reordered to improve the sequence of content taught. The use of study rooms with support from master's students or peers from advanced years is a practice that will be maintained or even reinforced in some 1st-year CUs.

**Mapa II - Plano de Estudos****4.1.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)\* (PT):**

Plano de Estudos

**4.1.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)\* (EN):**

Study Plan

**4.1.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau**

| Área Científica                       | Sigla | ECTS         | ECTS Mínimos |
|---------------------------------------|-------|--------------|--------------|
| Ciência de Dados                      | CD    | 42.0         |              |
| Ciências e Tecnologias da Programação | CTP   | 24.0         |              |
| Competências Transversais             | CT    | 0.0          | 6.0          |
| Econometria                           | Ecot  | 6.0          |              |
| Estatística e Análise de Dados        | EAD   | 30.0         |              |
| Inteligência Artificial               | IA    | 12.0         |              |
| Investigação Operacional              | IO    | 18.0         |              |
| Matemática                            | Mat   | 18.0         |              |
| Não especificada                      | n.e.  | 0.0          | 12.0         |
| Sistemas de Informação                | SI    | 12.0         |              |
| Total: 10                             |       | Total: 162.0 | Total: 18.0  |

**4.1.3. Observações (PT)**

*[sem resposta]*

**4.1.3. Observações (EN)**

*[sem resposta]*

**4.2. Unidades Curriculares****Mapa III - Análise de Redes****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Análise de Redes*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Network Analysis*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*IO*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*OR*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*150.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - TP-24.0; PL-12.0; OT-1.0*

*Assíncrona a distância (AD) - TP-0.0; PL-0.0; OT-0.0*

*Síncrona a distância (SD) - TP-0.0; PL-0.0; OT-0.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*6.0*

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• *Maria João Caldas Frazão Lopes - 72.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

• *Ana Catarina de Carvalho Nunes - 36.0h*

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

*Ao concluir esta unidade curricular o aluno deve estar apto para:*

- OA1. Caracterizar as redes com base em medidas de associação, agrupamento, distância, centralidade e heterogeneidade. Avaliar a robustez das redes;
- OA2. Obter a rede de co-ocorrência associada a uma rede em que se representam relações. Analisar redes com pesos associados às ligações;
- OA3. Escolher e caracterizar modelos de redes aleatórias;
- OA4. Detetar comunidades e avaliar os métodos de detecção de comunidades.

### 4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

*On the completion of this course the student will be able to*

- LO1. Classify the networks using correlation and clustering coefficients, distances, centrality measures and heterogeneity measures. Evaluate the network robustness;
- LO2. Obtain the co-occurrence network associated with a network representing relations. Analyze of weighted networks; LO3. Choose and characterize the random network models;
- LO4. Detect communities and evaluate the methods applied to detect communities.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Conceitos Básicos  
*Elementos de uma rede, subredes, densidade e grau. Redes Bipartidas.*
2. Small Worlds  
*Correlação de Grau. Caminhos e distâncias. Conectividade. Seis Graus de Separação. Coeficientes de Clustering.*
3. Hubs e Heterogeneidade de Pesos  
*Medidas de centralidade, Heterogeneidade baseada no Grau, Robustez, Decomposição de Core e Heterogeneidade de Pesos*
4. Redes Aleatórias  
*Geração de Redes Aleatórias e caracterização. Modelo de Watts-Strogatz, Configuration Model e Modelos de Preferência.*
5. Comunidades  
*Conceitos, Problemas Relacionados, Métodos de Detecção de Comunidades (Remoção de Pontes, Otimização de Modularidade, Propagação de Etiquetas). Métodos de Avaliação.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Basic Concepts  
*Elements of a network, subnetworks, density and degree. Bipartite networks.*
2. Small Worlds  
*Degree correlation. Paths and distances. Connectivity. Six Degrees of Separation. Clustering coefficients.*
3. Hubs and Weight Heterogeneity  
*Centrality Measures, Heterogeneity based on Degree, Robustness, Core Decomposition and Weight Heterogeneity.*
4. Random Networks  
*Random Networks generation and characteristics, Watts-Strogatz's model, Configuration Model, Preferential Models.*
5. Communities  
*Basic Definitions. Related Problems. Methods for community detection (Bridge Removal, Modularity Optimization, Label Propagation) and Evaluation Methods.*

### 4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

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

- OA1. Presente em 1, 2, 3 e 4.
- OA2. Presente em 1
- OA3. Presente em 4.
- OA4. Presente em 5.

*A caracterização das redes com base em medidas quantitativas (OA1) será feita no âmbito dos conteúdos programáticos 1, 2, 3 e 4. A avaliação da robustez das redes (OA1) será aplicada no âmbito do terceiro conteúdo programático.*

*A obtenção das redes de co-ocorrência e a análise dos pesos das ligações (OA2) será feita para redes bipartidas, estudadas no ponto 1. A escolha e caracterização dos modelos de redes aleatórias(OA#) será feita no ponto 4.*

*A detecção de comunidades e avaliação dos métodos de detecção será aplicada no ponto 5.*

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

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

*LO1. Present in 1, 2., 3., and 4.*

*LO2. Present in 1.*

*LO3. Present in 4.*

*LO4. Present in 5.*

*Network characterization using quantitative measures (LO1) will be applied in 1., 2., 3., and 4. The evaluation of network robustness (LO1) will be studied in 3.*

*Obtaining co-occurrence networks associated with networks representing relations and the analysis of weights associated to links is associated with 1.*

*The choice of models for random networks and the characterization of random networks is associated with 4.*

*Community detection and the assessment of algorithms to detect communities is related to 5.*

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

*As aulas desta Unidade Curricular são teórico-práticas e prático-laboratoriais. Nestas aulas serão aplicados diversos modelos e metodologias de ensino. As aulas teórico-práticas permitem utilizar metodologias de ensino expositivas, experimentais e de discussão. As aulas prático-laboratoriais permitem utilizar metodologias de ensino experimentais e de discussão.*

*Para apresentar os conceitos, as metodologias e medidas caracterizadoras de redes relativos a todos os conteúdos programáticos será utilizada uma metodologia expositiva.*

*Para aplicar as metodologias, determinar as medidas estudadas, e utilizar o software, serão resolvidos diversos exercícios nas aulas, pelo que se utilizará uma metodologia experimental.*

*Para analisar os resultados obtidos, aplicar-se-á uma metodologia de discussão.*

*As metodologias experimentais e de discussão são cruciais, uma vez que o objetivo da Unidade Curricular é analisar dados representados em redes.*

*Os estudantes são encorajados a participar nas aulas e a utilizar o software nas aulas.*

*Além das metodologias já mencionadas, o trabalho autónomo dos estudantes é relevante para a aquisição e o desenvolvimento das competências. Este trabalho autónomo consiste na leitura da bibliografia, na resolução de exercícios e na resolução do trabalho de grupo. O Planeamento de Aulas inclui linhas orientadoras para o trabalho Autónomo.*

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

*Classes are theoretical-practical and practical-laboratorial. In these classes several teaching methodologies (TM) are applied. Theoretical-practical classes allow expository, experimental and discussion teaching methodologies. Practical-laboratorial classes allow experimental and discussion teaching methodologies.*

*To present concepts, methodologies and measures characterizing networks studied in all syllabuses, an expository methodology will be used.*

*To apply methodologies, compute numeric measures studied, and to use the software chosen, several exercises will be solved in classes, using an experimental teaching methodology.*

*To analyze the results obtained, discussion will take place.*

*The experimental and discussion teaching methodologies are crucial for this Curricular Unit since the Curricular Unit's objective is to analyze data represented in networks.*

*Students are encouraged to participate in classes and to apply the software in classes.*

*Beyond the methodologies previously mentioned, autonomous work performed by students is relevant to acquire and develop the skills.*

*This autonomous work consists of reading the bibliography, exercises resolution and Course work. The Class Planning includes guidelines for self-study.*

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Avaliação ao longo do semestre ou avaliação por exame.*

*Avaliação ao longo do semestre:*

*i) Trabalhos de Grupo:*

- *Peso de 40% na classificação final*
- *Grupos de 4 estudantes*
- *Pode ter discussão oral;*

*ii) Teste Final Individual:*

- *Peso de 60% na classificação final*
- *Classificação Mínima necessária 8,5;*

*iii) Assiduidade mínima:*

- *2/3 das aulas leccionadas.*

*Avaliação por exame:*

- *projecto (40%);*
- *exame escrito (60%).*

*Nota do exame  $\geq 8.5$ ;*

*Classificação final: média  $\geq 9.5$ ;*

*Em ambas as modalidades, se classificação final  $\geq 9.5$ : poderão ser sujeitos a um exame oral.*

*Escala: 0-20 valores.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Assessment throughout semester or Assessment by exam.*

*Assessment throughout semester:*

*i) Group courseworks:*

- *Weight of 40% in final grade*
- *Groups of 4 students*
- *Oral discussion may be required;*

*ii) Individual Final Test:*

- *Weight of 60% in final grade*
- *Minimum grade required 8.5;*

*iii) Minimum attendance: 2/3 of classes taught*

*Assessment by exam: 100%*

- *project (weight of 40% in final grade);*
- *written exam (weight of 60% in final grade, minimum grade required of 8.5);*
- *to approve :minimum average  $\geq 9.5$*

*An Oral discussion may be required (for Assessment throughout semester and Assessment by exam)*

*Scale: 0-20 points.*

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

**(PT):**

*As metodologias de ensino visam o desenvolvimento das principais competências dos estudantes que permitam cumprir com cada um dos objetivos de aprendizagem.*

*Em traços gerais, os objetivos de aprendizagem consistem no estudo de redes reais e identificação de comunidades.*

*Cada uma das metodologias de ensino contribui para todos os objetivos de aprendizagem.*

*A metodologia expositiva (ME1) será utilizada para apresentar os conceitos teóricos necessários e os métodos de resolução de problemas.*

*A metodologia experimental (ME2) será aplicada através da utilização de software adequado para o estudo de redes e da resolução de exercícios.*

*A discussão de resultados (ME3) permitirá desenvolver a capacidade de análise dos resultados e a elaboração de recomendações.*

*Dada a natureza da Análise de Redes, estudo de redes reais, o trabalho autónomo dos estudantes é crucial para o desenvolvimento das competências de resolução e análise.*

*Na grelha a seguir, apresenta-se as principais interligações entre as metodologias de ensino (ME) e os respectivos objectivos de aprendizagem (OA).*

*ME1 - OA1, OA2, OA3, OA4*

*ME2 - OA1, OA2, OA3, OA4*

*ME3 - OA1, OA2, OA3, OA4*

*Todos os objetivos de aprendizagem serão avaliados nas provas escritas.*

*Os trabalhos de grupo permitem avaliar todos os objetivos, e requerem a aplicação de software adequado.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The teaching methodologies are aimed to develop students' main learning competences that allow fulfilling each of the learning outcomes. In general traits, the learning outcomes consist of analyzing networks arising in real problems and to detect communities.*

*Each of the teaching methodologies contribute to all learning outcomes.*

*The expository methodology (TM1) will be used to present the theoretical concepts and solving problem methods.*

*The experimental methodology (TM2) will be used to apply adequate software and exercises solving.*

*Results discussion (TM3) will be crucial for developing analysis skills and to produce recommendations.*

*Given the nature of Network Science, analysis of real networks, autonomous work is crucial for the development of solving and analysis skills.*

*The grid below presents the main interlinks between the teaching methodologies (TM) and the respective learning goals (Lo).*

*TM1 - LO1, LO2, LO3, LO4*

*TM 2 - LO1, LO2, LO3, LO4*

*TM 3 - LO1, LO2, LO3, LO4*

*All learning outcomes are assessed in written tests.*

*The group coursework assesses all learning outcomes. The group course works require the application of software.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

*Menczer, F., Fortunato, S. and Davis, C., A First Course in Network Science., 2020, 1st edition, Cambridge University Press: Cambridge., Barabási, A.-L., Network Science, 2016, 1st edition, Cambridge University Press,*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

*Menczer, F., Fortunato, S. and Davis, C., A First Course in Network Science., 2020, 1st edition, Cambridge University Press: Cambridge., Barabási, A.-L., Network Science, 2016, 1st edition, Cambridge University Press,*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Análise Exploratória de Dados****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Análise Exploratória de Dados*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Exploratory Data Analysis*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*EAD*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*SDA*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*150.0*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - TP-18.0; PL-18.0; OT-1.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*6.0*

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• *Maria do Carmo Severino Duarte Grilo Botelho - 51.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

• *Luís Orlando Lopes Junqueira - 21.0h*  
• *Maria Augusta Lopes Correia - 36.0h*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*Objetivos de aprendizagem (OA) a desenvolver em articulação com os objetivos gerais:*

- OA1. Organizar e preparar os dados para análise.*
- OA2. Saber utilizar e interpretar um conjunto de instrumentos estatísticos no domínio da estatística descritiva.*
- OA3. Utilizar Excel, R e Jamovi nas aplicações de preparação, análise e representação de dados.*
- OA4. Adequar os modelos de representação visual a diferentes objetivos, de acordo com as boas práticas de visualização.*
- OA5. Interpretar e redigir os resultados de uma análise descritiva de dados.*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*Learning goals (LG) to be developed in articulation with the general objectives:*

- LG1. Prepare data for analysis.*
- LG2. Use and interpret a set of statistical tools in the field of descriptive.*
- LG3. Use Excel, R and Jamovi in data preparation, analysis and representation applications.*
- LG4. Adapt the visual representation models to different objectives, according to good visualization practices.*
- LG5. Interpreting and writing the results of a descriptive data analysis.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

*Conteúdos programáticos (CP) articulados com os objetivos de aprendizagem.*

- CP1. Organização, preparação e transformação de dados*
- CP2. Análise exploratória de dados*
  - Valores omissos*
  - Codificação e imputação*
  - Gráficos exploratórios*
  - Variáveis aleatórias*
  - Função de distribuição empírica*
  - Distribuição Normal*
- CP3. Análise descritiva dos dados*
  - Medidas descritivas*
  - Análise uni e bivariada*
  - Medidas de associação*
- CP4. Representação visual*
  - Introdução aos princípios de representação visual*
  - Estruturas de representação visual*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

*Syllabus contents (SC) articulated with the learning objectives.*

SC1. Organization, preparation and transformation of data

SC2. Exploratory data analysis

Missing values

Coding and imputation

Exploratory charts

Random variables

Empirical distribution function

Normal Distribution

SC3. Descriptive data analysis

Descriptive measures

Single and bivariate analysis

Association measures

SC4. Visual representation

Introduction to the principles of visual representation

Visual representation structures

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Os conteúdos programáticos da UC demonstram forte coerência com os objetivos de aprendizagem estabelecidos, oferecendo uma formação robusta em análise de dados.*

*O CP1 (Organização, preparação e transformação de dados) alinha-se diretamente com o OA1, fornecendo estratégias e funcionalidades para preparar dados. CP2 (Análise exploratória) e CP3 (Análise descritiva) correspondem ao OA2, cobrindo instrumentos estatísticos essenciais. O OA3 (uso de Excel, R e Jamovi) é concretizado de forma transversal em todos os CP.*

*CP4 (Representação visual) corresponde ao OA4, ensinando princípios e estruturas de visualização, mas também pode ser associado aos OA2 e OA3. O OA5 (interpretação e redação de resultados) é abordado em todos os conteúdos, especialmente em CP2 e CP3.*

*A sequência dos conteúdos proporciona uma articulação entre teoria e prática. A inclusão da representação visual reforça a capacidade dos alunos de comunicar dados eficazmente."*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The syllabus of the course shows strong coherence with the established learning objectives, offering robust training in data analysis.*

*SC1 (Organising, preparing and transforming data) aligns directly with LG1, providing strategies and functionalities for preparing data. SC2 (Exploratory analysis) and SC3 (Descriptive analysis) correspond to LG2, covering essential statistical tools. LG3 (use of Excel, R and Jamovi) is implemented across the board in all SCs.*

*SC4 (Visual representation) corresponds to LG4, teaching visualisation principles and structures, but can also be associated with LG2 and LG3. LG5 (interpreting and writing up results) is covered in all the contents, especially in SC2 and SC3.*

*The sequence of contents provides a link between theory and practice. The inclusion of visual representation reinforces students' ability to communicate data effectively.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*Avaliação ao longo do semestre:*

- Exercício individual em R (10%)

- Trabalho de grupo (35%); nota mínima 7,5

- Teste escrito (55%); nota mínima 7,5

*É necessária uma frequência mínima de 70% de horas de aulas para a realização da avaliação ao longo do semestre.*

*Avaliação por exame:*

- Exame/trabalho prático individual (40%); nota mínima 7,5

- Exame escrito (60%); nota mínima 7,5

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*Assessment throughout the semester:*

- Individual exercise with R (10%)

- Group work (35%); minimum grade 7.5

- Written test (55%); min. grade 7.5

*A minimum attendance of 70% of class hours is required for assessment throughout the semester.*

*Assessment by exam:*

- Exam/individual practical work (40%); minimum grade 7.5

- Written exam (60%); minimum grade 7.5

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*Avaliação ao longo do semestre:*

- Exercício individual em R (10%)
- Trabalho de grupo (35%); nota mínima 7,5
- Teste escrito (55%); nota mínima 7,5

*É necessária uma frequência mínima de 70% de horas de aulas para a realização da avaliação ao longo do semestre.*

*Avaliação por exame:*

- Exame/trabalho prático individual (40%); nota mínima 7,5
- Exame escrito (60%); nota mínima 7,5

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*Assessment throughout the semester:*

- Individual exercise with R (10%)
- Group work (35%); minimum grade 7.5
- Written test (55%); min. grade 7.5

*A minimum attendance of 70% of class hours is required for assessment throughout the semester.*

*Assessment by exam:*

- Exam/individual practical work (40%); minimum grade 7.5
- Written exam (60%); minimum grade 7.5

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*As metodologias propostas (ME1 a ME4) estão alinhadas de forma eficaz com os objetivos de aprendizagem definidos (OA1 a OA5), promovendo uma abordagem integrada e prática à Ciência de Dados.*

*As aulas expositivas (ME1) fornecem a base teórica para os objetivos de aprendizagem OA1 a OA4. Ao apresentar os quadros teóricos de referência, os alunos adquirem conhecimentos fundamentais sobre organização e preparação de dados, instrumentos estatísticos e princípios de visualização. A componente participativa dessas aulas, com leituras prévias, estimula o envolvimento ativo dos alunos e prepara-os para discussões e resoluções de problemas.*

*As metodologias participativas (ME2), focadas na análise e discussão de casos práticos, são particularmente relevantes para OA2, OA4 e OA5. Essa abordagem permite aos alunos aplicar conceitos teóricos a situações reais, desenvolvendo habilidades de organização e preparação de dados, interpretação e análise crítica. Ao discutir diferentes casos, os alunos aprendem a adaptar suas estratégias de análise e visualização a diversos contextos, reforçando a capacidade de adequar modelos de representação visual a diferentes objetivos (OA4).*

*As metodologias experimentais (ME3) são cruciais para OA3 e OA5, permitindo aos alunos ganhar experiência prática com ferramentas como Excel, R e Jamovi. Essa abordagem hands-on é essencial para desenvolver competências técnicas em preparação, análise e representação de dados. Além disso, os exercícios práticos contribuem significativamente para OA1, OA2 e OA4, pois os alunos aplicam diretamente os conhecimentos adquiridos em situações concretas.*

*O auto-estudo (ME4) é fundamental para consolidar e aprofundar as aprendizagens. As leituras prévias apoiam todos os objetivos de aprendizagem, fornecendo contexto e conhecimento adicional. A resolução autônoma de exercícios reforça particularmente OA1, OA2, OA3 e OA4. Os trabalhos colaborativos são especialmente relevantes para OA5, pois os alunos praticam a interpretação e redação de resultados em um ambiente de equipa, simulando situações reais de trabalho em Ciência de Dados.*

*A estrutura metodológica integrada cria um ambiente de aprendizagem dinâmico e eficaz, preparando os alunos para os desafios reais da Ciência de Dados, desde a organização inicial dos dados até a interpretação e comunicação dos resultados. A avaliação reflete a abordagem metodológica integrada, incluindo componentes que testam tanto o conhecimento teórico quanto as competências práticas. Isso inclui exercícios/exames escritos para avaliar a compreensão dos conceitos (OA1, OA2), exercícios práticos utilizando as ferramentas aprendidas (OA3), apresentações visuais de dados (OA4) e elaboração de relatórios (OA5).*

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

*The proposed methodologies (LM1 to LM4) effectively aligned with the defined learning objectives (LG1 to LG5), promoting an integrated and practical approach to Data Science.*

*The lectures (LM1) provide the theoretical basis for learning objectives LG1 to LG4. By presenting the theoretical reference frameworks, students acquire fundamental knowledge about data organisation and preparation, statistical tools and visualisation principles. The participatory component of these lessons, with prior readings, stimulates students' active involvement and prepares them for discussions and problem-solving.*

*Participative methodologies (LM2), focused on analysing and discussing practical cases, are particularly relevant to LG2, LG4 and LG5. This approach allows students to apply theoretical concepts to real situations, developing skills in organising and preparing data, interpretation and critical analysis. By discussing different cases, students learn to adapt their analysis and visualisation strategies to different contexts, reinforcing their ability to adapt visual representation models to different objectives (LG4).*

*Experimental methodologies (LM3) are crucial for LG3 and LG5, allowing students to gain hands-on experience with tools such as Excel, R and Jamovi. This hands-on approach is essential for developing technical skills in data preparation, analysis and representation. In addition, practical exercises contribute significantly to LG1, LG2 and LG4, as students directly apply the knowledge they have acquired in concrete situations.*

*Self-study (LM4) is fundamental to consolidating and deepening learning. Prior reading supports all the learning objectives, providing context and additional knowledge. The autonomous resolution of exercises particularly reinforces LG1, LG2, LG3 and LG4. Collaborative work is especially relevant to OA5, as students practise interpreting and writing up results in a team environment, simulating real work situations in Data Science.*

*The integrated methodological structure creates a dynamic and effective learning environment, preparing students for the real challenges of Data Science, from the initial organisation of data to the interpretation and communication of results. Assessment reflects the integrated methodological approach, including components that measure both theoretical knowledge and practical skills. This includes written exercises/exams to assess understanding of concepts (LG1, LG2), practical exercises using the tools learnt (LG3), visual presentations of data (LG4) and report writing (LG5).*

### 4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

*Brown, D.S. (2022). Statistics and Data*

*Visualization Using R. The Art and Practice of Data Analysis. Sage*

*Publication, Inc. Cairo, A. (2013). The Functional Art: An introduction to*

*information graphics and visualization (Voices That Matter). New Riders. Carvalho, A. (2017). Métodos quantitativos*

*com Excel, Lisboa, Lidel edições técnicas. Chang, W. (2024) R Graphics*

*Cookbook. 2nd ed. O'Reilly. (Disponível em: <https://r-graphics.org/>) Reis, E.*

*(1998). Estatística Descritiva, Lisboa, Sílabo, 7ª ed. Rocha, M. & Ferreira,*

*P.G. (2017) Análise e Exploração de Dados com R. Lisboa, FCA:*

### 4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

*Brown, D.S. (2022). Statistics and Data*

*Visualization Using R. The Art and Practice of Data Analysis. Sage*

*Publication, Inc. Cairo, A. (2013). The Functional Art: An introduction to*

*information graphics and visualization (Voices That Matter). New Riders. Carvalho, A. (2017). Métodos quantitativos*

*com Excel, Lisboa, Lidel edições técnicas. Chang, W. (2024) R Graphics*

*Cookbook. 2nd ed. O'Reilly. (Disponível em: <https://r-graphics.org/>) Reis, E.*

*(1998). Estatística Descritiva, Lisboa, Sílabo, 7ª ed. Rocha, M. & Ferreira,*

*P.G. (2017) Análise e Exploração de Dados com R. Lisboa, FCA:*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Armazenamento para Big Data

### 4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

*Armazenamento para Big Data*

### 4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

*Big Data Storage*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***SI***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***IS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-36.0; OT-1.0**Assíncrona a distância (AD) - TP-0.0; OT-0.0**Síncrona a distância (SD) - TP-0.0; OT-0.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Pedro de Paula Nogueira Ramos - 36.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Frederico Henriques Antão Mendes Tremeço - 36.0h**• Sérgio Miguel Carneiro Moro - 36.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***1. Implementar soluções de armazenamento de dados em suporte distribuído e tolerantes a falhas;**2. Manipulação e extração de grandes quantidades de informação de bases de dados não estruturadas;**3. Desenvolver aptidões sociais (soft skills), nomeadamente Resolução de Problemas, Trabalho de Equipe e Colaboração e Observação Crítica***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***1. Implement distributed and fault-tolerant data storage solutions;**2. Manipulation and extraction of large amounts of information from unstructured databases;**3. To develop soft skills, namely and Collaboration and Team Work and Critical Observation.***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***1. Introdução às Bases de Dados Não Relacionais;**2. Redundância para gerir tolerância a falhas;**3. Distribuição de Dados para gerir grandes volumes de informação;**4. Introdução ao MongoDB;**5. Desenho de Bases de Dados no MongoDB;**6. Manipulação de estruturas JSON;**7. Extração de dados no MongoDB.*

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Introduction to Non Relational Databases;*
2. *Redundancy as a tool to manage fault tolerance;*
3. *Distribution of Data to manage large volumes of information;*
4. *Introduction to MongoDB;*
5. *Collection Design in MongoDB;*
6. *Json data structures;*
7. *Extraction of data in MongoDB;*

### 4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O1 - P1, P2, P4, P5, os pontos 1, 2, e 4 e 5 (relativos a mongo db e informação distribuída) são diretamente direcionados para o objectivo, que é armazenamento de dados em suporte distribuído e tolerantes a falhas;

O2 - P3, P6, os pontos 3 e 6 correspondem a JSON e eficiência (manipulação) com grandes volumes de dados que são diretamente direcionados para o objectivo, que é Manipulação e extração de grandes quantidades de informação de bases de dados não estruturadas;

O3 - O trabalho em grupo potencia necessariamente o trabalho em equipe e colaboração e, o facto de o enunciado ser propositadamente aberto fomenta o treino de resolução de problemas.

### 4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

O1 - P1, P2, P4, P5, points 1, 2, and 4 and 5 (relating to mongo db and distributed information are directly directed towards the objective, which is data storage on distributed and fault-tolerant support;

O2? P3, P6, points 3 and 6 correspond to JSON and efficiency with large volumes of data that are directly directed towards the objective, which is Manipulation and extraction of large amounts of information from unstructured databases;

O3 ?Group work necessarily enhances teamwork and collaboration and the fact that the statement is purposefully open encourages problem solving training.

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

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 dois 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.

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

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.

### 4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação ao longo do semestre é feita através de teste escrito (nota mínima 7.5 valores) que ocorre na mesma data do exame de 1.ª época e que vale 70% da nota e um trabalho de grupo, 30% da nota ((nota mínima 7.5 valores)), a entregar na última semana de aulas. Alternativamente existe a avaliação por exame. (época 1, época 2 e época especial).

### 4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment throughout the semester is done through a written test (minimum grade 7.5) which takes place on the same date as the 1st season exam and which is worth 70% of the grade and a group work, 30% of the grade ((grade minimum 7.5 values)), to be delivered in the last week of classes. Alternatively, there is assessment by exam. (season 1, season 2 and special season).

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O facto de a transmissão de conhecimentos ser muito suportada por resolução de exercícios e 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 essencialmente prática onde os alunos têm de implementar as soluções que concretizam os objectivos.

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The fact that the transmission of knowledge is largely supported by solving exercises and self-study and by group experiences carried out by students enhances the objectives associated with social skills. The remaining two objectives are centered on learning real complex situations, and are achieved because it is an essentially practical course where students have to implement solutions that achieve the objectives.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

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>)  
MongoDb Homepage

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

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>)  
MongoDb Homepage

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Dados na Ciência, Gestão e Sociedade****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Dados na Ciência, Gestão e Sociedade*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Data in Science, Bussiness and Society*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

CD

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

DS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

150.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - TP-36.0; OT-1.0*  
*Assíncrona a distância (AD) - TP-0.0; OT-0.0*  
*Síncrona a distância (SD) - TP-0.0; OT-0.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

6.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• *Fernando Manuel Marques Batista - 54.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

• *Ana Maria Carvalho de Almeida - 27.0h*  
• *Vítor Manuel Basto Fernandes - 3.0h*

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

*Após esta unidade curricular o estudante estará apto a atingir os Objetivos de Aprendizagem (OA):*

OA1. Distinguir as diferentes definições e diferentes tipos de dados, bem como as diferentes estratégias de investigação ou negócio que os geram.

OA2. Distinguir quais as principais alegações que conduzem a diferentes interpretações o que são dados.

OA3. Explicar as diferenças entre aproximações quantitativas e qualitativas na geração de dados.

OA4. Examinar as implicações da recolha de dados em Ciência, Gestão e na Sociedade.

OA5. Debater as implicações dos modelos de dados em para as pessoas nas organizações e na sociedade em geral.

### 4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

*After the course the student should be able to achieve the Learning Outcomes (LO):*

OA1: Account for different definitions of data, different data types and different research approaches that generate it.

OA2: Identify the knowledge claims underlying different interpretations of data.

OA3: Explain the difference between quantitative and qualitative approaches to data generation.

OA4: Examine the implications of data collection for research, business and society.

OA5: Discuss different debates about the implications of data for people in organizations and society.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

*Conteúdos Programáticos (CP):*

CP1. O que são dados e como pensar com dados.

CP2. Tipos de Problemas tratados em Ciência de Dados e especificidades nos domínios da Ciência, Gestão e Sociedade.

CP3. Diferentes tradições e metodologias de investigação e definições de aquisição de conhecimento.

CP4. Tradução de desafios reais para conceitos técnicos e de acordo com uma linguagem cientificamente orientada.

CP5. A dimensão ética das e nas estratégias de utilização de dados.

CP6. Exposição de casos práticos.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

CP1: What data are and how to think with data.

CP2: Types of problems addressed in Data Science and specificities in the domains of Science, Management, and Society.

CP3: Different traditions and research methodologies and definitions of knowledge acquisition.

CP4: Translating real challenges into technical concepts and using scientifically oriented language.

CP5: The ethical dimension of data use strategies.

CP6: Presentation of practical cases.

### 4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

OA1: CP1 aborda definições e pensamento com dados; CP3 cobre metodologias de investigação e aquisição de conhecimento.

OA2: CP2 e CP3 tratam das especificidades dos problemas e metodologias de investigação, ajudando a entender diferentes interpretações e alegações sobre dados.

OA3: CP1 fornece a base sobre dados e diferenças entre abordagens quantitativas e qualitativas; CP3 explora metodologias de geração de dados.

OA4: CP4 discute a tradução de desafios reais em conceitos técnicos; CP5 destaca as implicações éticas da recolha de dados.

OA5: CP2 examina tipos de problemas e especificidades; CP5 aborda a dimensão ética; CP6 proporciona exemplos práticos para debater as implicações dos modelos de dados.

### 4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

OA1: CP1 addresses definitions and thinking with data; CP3 covers research methodologies and knowledge acquisition.

OA2: CP2 and CP3 deal with the specifics of problems and research methodologies, helping to understand different interpretations and claims about data.

OA3: CP1 provides the basis on data and differences between quantitative and qualitative approaches; CP3 explores data generation methodologies.

OA4: CP4 discusses translating real challenges into technical concepts; CP5 highlights the ethical implications of data collection.

OA5: CP2 examines types of problems and specificities; CP5 addresses the ethical dimension; CP6 provides practical examples to debate the implications of data models.

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

*Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEA):*

MEA1: Expositivas, para apresentação do enquadramento teórico.

MEA2: Ilustrativas, para exemplificação dos conceitos teóricos em contextos reais.

MEA3: Argumentativas, com apresentação e discussão de pesquisas e do trabalho de grupo.

MEA4: Activas, com resolução prática de exercícios de aplicação.

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

*The following learning-teaching methodologies (LTM) will be employed:*

*LTM1: Expositive, for presentation of the theoretical framework.*

*LTM2: Case-based, to underline the theoretical concepts in real context.*

*LTM3: Argumentative, concerning presentation and discussion of assignments.*

*LTM4: Active, concerning the practical resolution of given exercises.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Esta UC é feita apenas por avaliação ao longo do semestre, não contemplando a modalidade de avaliação por exame.*

*Componentes da avaliação:*

*a) Mini-testes (30%): 6 mini-testes (5% cada, a grande maioria para fazer em casa)*

*b) Projeto (30%): trabalho de grupo*

*c) Teste final (40%): Prova escrita a realizar no período da 1ª época, 2ª época ou época especial (Art 14º, RGACC)*

*Requisito de aprovação: Teste final  $\geq$  8 valores (em 20 valores)*

*A nota final do Projeto dependerá do código, dos relatórios e do desempenho dos estudantes na apresentação do trabalho realizado.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*This course uses only assessment throughout the semester and does not include exams.*

*Assessment components:*

*a) Mini-tests (30%): 6 mini-tests (5% each, the vast majority to be taken at home)*

*b) Project (30%): group assignment*

*c) Final test (40%): Written test to be taken during the 1st season, 2nd season or special season (Art. 14, RGACC)*

*Passing requirement: Final test  $\geq$  8 points (out of 20 points)*

*The final grade for the Project will depend on the code, the reports, and the student's performance in presenting their work.*

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

*Os alunos irão tomar contato in-loco com problemas reais, desenvolvendo pequenos trabalhos ao longo das aulas e autonomamente e ainda realizando o desenvolvimento de um projecto em grupo para assegurar que adquirem as competências necessárias.*

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

*The students will take contact in-loco with real problems, developing small assignments during the classes and also off classes, including working within a group for a more general assignment project, to assure the required competences are acquired*

### 4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

*Cathy O'Neil, Rachel Schutt, Doing Data Science: Straight Talk from the Frontline, 2014, ISBN: 9781449358655,*

*Borgman, C. L., Big data, little data, no data: scholarship in the networked world, 2015, ISBN: 9780262529914,*

*Rob Kitchin, The data revolution: Big data, open data, data infrastructures and their consequences, 2014,*

*<https://doi.org/10.4135/9781473909472>,*

### 4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

*Cathy O'Neil, Rachel Schutt, Doing Data Science: Straight Talk from the Frontline, 2014, ISBN: 9781449358655,*

*Borgman, C. L., Big data, little data, no data: scholarship in the networked world, 2015, ISBN: 9780262529914,*

*Rob Kitchin, The data revolution: Big data, open data, data infrastructures and their consequences, 2014,*

*<https://doi.org/10.4135/9781473909472>,*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Estatística Computacional

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Estatística Computacional***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Computational Statistics***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***EAD***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***SDA***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-36.0; OT-1.0**Assíncrona a distância (AD) - TP-0.0; OT-0.0**Síncrona a distância (SD) - TP-0.0; OT-0.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- *Maria Teresa Delgado Calapez - 40.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

- *Afonso Fernandes Ribeiro Moniz Moreira - 36.0h*

- *Tiago André Ramos Casimiro - 30.0h*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***Objetivos de aprendizagem (OA) a desenvolver**OA1: Consolidar a utilização do software R, em ambiente Rstudio**OA2: Saber calcular probabilidades em vários contextos, incluindo por simulação**OA3: Conhecer os modelos de comportamento probabilístico mais usuais**OA4: Saber ajustar modelos probabilísticos**OA5: Compreender os princípios da inferência estatística**OA6: Saber escolher o método inferencial mais apropriado a cada situação***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***Learning goals (LG) to be developed :**LG1: Consolidate the use of R software in the RStudio environment**LG2: Know how to calculate probabilities in various contexts, including through simulation**LG3: Be familiar with the most common probabilistic behavior models**LG4: Know how to fit probabilistic models**LG5: Understand the principles of statistical inference**LG6: Know how to choose the most appropriate inferential method for each situation*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

CP1. Teoria das probabilidades: definições, axiomas, probabilidade condicional, probabilidade total e fórmula de Bayes.  
 CP2. Variáveis aleatórias (VA) univariadas: f.de probabilidade e densidade, f. distribuição, parâmetros caracterizadores.  
 CP3. VA univariadas comumente utilizadas: características, propriedades e cálculo de probabilidades. Simulação de observações de v.a. com diferentes distribuições.  
 CP4. VA bi e multivariadas: f. probabilidade e densidade conjunta, f.de distribuição conjunta, covariância, correlação. Independência entre variáveis aleatórias. Distribuição conjunta de uma amostra aleatória simples.  
 CP5. Distribuições de amostragem: teorema do limite central e distribuições derivadas da Normal  
 CP6. Estimação de parâmetros: estimação pontual, propriedades dos estimadores, método de máxima verosimilhança, estimação por intervalos.  
 CP7. Ensaios de hipóteses: racional, probabilidade de significância. Teste para uma e duas médias; teste do qui-quadrado de independência.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

Syllabus contents (SC):  
 SC1- Probability theory: definitions, axioms, conditional probability, total probability theorem and Bayes' formula  
 SC2- Univariate random variables: mass and density functions, distribution function, and parameters. Working with usual random variables. Simulation of RV with a specified distribution.  
 SC3-Bi and multivariate RVs. Joint probability and distribution functions. correlation and covariation. Independence between RVs. Sample joint distribution.  
 SC4- Sampling distributions: limit central theorem, theoretical sampling distributions.  
 SC5- Parameters estimation: point estimation, estimators' properties, maximum likelihood estimators, interval estimation  
 SC6- Hypothesis testing: types of errors and corresponding probabilities. Test for one and two means. Chi-square of independence. Meaning and computation of p-values.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

Para atingir OA2 são necessários os conteúdos programáticos CP1 (conceitos básicos de probabilidades), CP2 (VA univariadas) e CP3 (variáveis aleatórias multivariadas).  
 OA3 está diretamente ligado ao CP2 (variáveis comumente utilizadas).  
 OA4 pressupõe o entendimento de parâmetro, estimador e estimativa, o que é atingido através do estudo das distribuições de amostragem e do entendimento do comportamento em grandes amostras (CP4), bem como o conhecimento dos métodos de estimação (CP5)  
 OA5 relaciona-se directamente com os conceitos abordados no CP6.  
 OA6, para além de estar fundamentado nos conteúdos abordados em CP6, só pode ser atingido efetivamente se for entendida a natureza das variáveis em estudo e dos possíveis modelos de comportamento, pelo que todos os conteúdos programáticos concorrem para a sua completção.  
 Toda a exemplificação e casos práticos, em todos os conteúdos programáticos, serão efetuados com o software estatístico R, pelo que todos os CP contribuem para o OA1.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

To achieve LG2, the programmatic contents SC1 (basic probability concepts), SC2 (univariate RVs), and SC3 (multivariate random variables) are necessary. LG3 is directly linked to SC2 (commonly used variables). LG4 requires understanding parameters, estimators, and estimates, which is achieved through the study of sampling distributions and large sample behavior (SC4), as well as knowledge of estimation methods (SC5). LG5 is directly related to the concepts covered in SC6. LG6, besides being based on the contents in SC6, can only be effectively achieved if the nature of the variables under study and the possible behavior models are understood, thus all programmatic contents contribute to its completion. All examples and practical cases in all programmatic contents will be conducted using the R statistical software, hence all SCs contribute to LG1

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

A metodologia de ensino-aprendizagem (ME) inclui quatro componentes:  
 ME1: Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência.  
 ME2: Participativas, com análise e resolução de exercícios práticos.  
 ME3: Ativa, mediante a realização de trabalhos (TPC)  
 ME4: Auto-estudo relacionado com o trabalho autónomo do aluno.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

The teaching-learning methodologies (LM) includes four components  
 LM1. Expository, to present the theoretical frameworks;  
 LM2. Participative, with analysis and resolution of practical exercises;  
 LM3. Active, with the execution of individual and group works.  
 LM4. Self-study, related with autonomous work by the student.

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Avaliação ao longo do semestre*

*Trabalhos de casa: 10 pequenos exercícios (um por semana de aulas, aproximadamente). Consideram-se para a nota os 8 melhores, que valem no total 15% da nota final*

*Um TPC não entregue é cotado com 0. Nota final do instrumento: média simples das cotações (em %) de cada TPC \* 20*

*2. Um teste teórico-interpretativo intermédio, peso 30%, sem nota mínima*

*3. Um teste teórico-interpretativo final, peso 30%, nota mínima 9 em 20*

*4. Um teste pratico em R final, peso 25%, nota mínima 7*

*Avaliação por exame: dois instrumentos*

*Um teste teórico interpretativo final, peso 60%, nota mínima 9*

*Um teste pratico em R final, peso 40%, nota mínima 7*

*Dispensa de realização de algum dos instrumentos de exame: ver observações*

*Condição de aprovação (qualquer um dos regimes): Média final ponderada, arredondada à unidades, de pelo menos 10*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Students may choose either Periodical Evaluation or Final Exam.*

*Evaluation throughout the semester*

*1. Homework assignments: 10 small exercises (one per week, approximately). The 8 best grades will be considered toward the final grade and will account for 15% of such final grade.*

*Any assignment not delivered is graded with 0. Homework assignments will be graded on a 0-100 scale. The final grade for this evaluation instrument is obtained multiplying the simple average of the best 8, by 20.*

*2. One mid-term individual written test, 30% of the final grade, no minimum grade*

*3. One final individual written test, 30% of the final grade, minimum grade 9 out of 20*

*4. One final individual computer test, in R, 25% of the final grade, minimum 7 out of 20*

*OR*

*Final Exam: computer-lab test (40%): written test (60%). Minimum grades: i) written test, 9 out of 20; ii) computer-lab test, 7 out of 20.*

*Minimum weighted grade of 10 out of 20.*

*In any case, the final weighted grade, rounded to the units, must be at least 10 ou of 20 in order to succeed*

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

*Os conceitos teóricos subjacentes têm sempre de ser, em primeiro lugar, apresentados de forma expositiva. Estas apresentações expositivas (ME1) têm particular relevância para os objetivos OA2 a OA6, pois sem quadros teóricos de referência não se pode fazer estatística aplicada.*

*Os conceitos apresentados têm de ser consolidados em auto-estudo (ME4), que terá por base o livro de texto escolhido, os materiais disponibilizados pela equipa docente, e a resolução dos exercícios propostos pela equipa ou disponíveis no livro de texto. Estes exercícios serão realizados usando R, o que contribui para o OA1.*

*Em sala de aula haverá ainda lugar à discussão e resolução de casos/exercícios práticos (ME2) que facilitarão o acesso a todos os objetivos propostos. Para cada um dos conteúdos programáticos serão propostos TPC (ME3), que integram a avaliação.*

*Vários dos TPC propostos implicam a utilização de simulações, o que consolidará OA1.*

*O teste teórico tem como objetivo aferir a compreensão dos conceitos que contribuem para os objetivos OA2 a OA7 e o teste prático contribui diretamente para a aferição do OA1, OA2 e OA6.*

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

*The underlying theoretical concepts must first be presented in an expository manner. These expository presentations (LM1) are particularly relevant for objectives LG2 to LG6, as applied statistics cannot be done without theoretical frameworks. The presented concepts need to be consolidated through self-study (LM4), based on the chosen textbook, materials provided by the teaching team, and solving exercises proposed by the team or available in the textbook. These exercises will be carried out using R, contributing to LG1.*

*In the classroom, there will also be discussions and practical case/exercise resolutions (LM2) that will facilitate achieving all the proposed objectives. For each programmatic content, homework assignments (LM3) will be proposed, which are part of the evaluation. Many of these assignments involve the use of simulations, which will consolidate LG1.*

*The theoretical test aims to assess the understanding of concepts contributing to objectives LG2 to LG7, and the practical test directly contributes to assessing LG1, LG2, and LG6.*

### 4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

*Speegle, D., & Clair, B. (2021). Probability, Statistics, and Data: A Fresh Approach Using R (1st ed.). Chapman and Hall/CRC. Free access at [https://mathstat.slu.edu/~speegled/\\_book/](https://mathstat.slu.edu/~speegled/_book/)*

*Reis, E., Andrade, M., Calapez, T. & Melo, P., Estatística Aplicada, volume 1. 6ª edição. Lisboa. Edições Sílabo., 2015, ISBN 978-972-618-819-3.*

*Reis, E., Andrade, M., Calapez, T. & Melo, P., Estatística Aplicada volume 2, 6ª edição, Lisboa. Edições Sílabo., 2016, ISBN 978-972-618-986-2.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Speegle, D., & Clair, B. (2021). *Probability, Statistics, and Data: A Fresh Approach Using R (1st ed.)*. Chapman and Hall/CRC. Free access at [https://mathstat.slu.edu/~speegled/\\_book/](https://mathstat.slu.edu/~speegled/_book/)

Reis, E., Andrade, M., Calapez, T. & Melo, P., *Estatística Aplicada, volume 1*. 6ª edição. Lisboa. Edições Sílabo., 2015, ISBN 978-972-618-819-3.

Reis, E., Andrade, M., Calapez, T. & Melo, P., *Estatística Aplicada volume 2*, 6ª edição, Lisboa. Edições Sílabo., 2016, ISBN 978-972-618-986-2.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Estruturas de Dados e Algoritmos****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Estruturas de Dados e Algoritmos*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Data Structures and Algorithms*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*CTP*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*PST*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*150.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - TP-18.0; PL-18.0; OT-1.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*6.0*

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• *Maria Cabral Diogo Pinto Albuquerque - 108.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

No final da UC os alunos deverão ser capazes de:

- OA1. Identificar, reescrever e examinar formas comuns de organização de dados e algoritmos associados (com e sem gestão dinâmica de memória, com algoritmos iterativos ou recursivos);
- OA2: Saber avaliar e comparar a ordem de desempenho e eficiência de uma dada estrutura de dados e/ou algoritmo para as operações de inserção, remoção e acesso;
- OA3: Identificar a estrutura de dados mais apropriada e eficiente para um determinado problema;
- OA4: Perceber as vantagens e desvantagens de algoritmos recursivos, iterativos e técnicas de programação dinâmica;
- OA5. Compreender diferentes algoritmos de pesquisa e ordenação apropriados a soluções computacionais.

### 4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

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

- LO1: Identify, rewrite, and examine common forms of data organization and its associated algorithms (with and without dynamic memory management, with iterative or recursive algorithms);
- LO2: Know how to evaluate and compare the order of performance and efficiency of a given algorithm and/or data structure for the common operations of inserting, removing, and accessing;
- LO3: Identify the most appropriate and efficient data structure for a problem;
- LO4: Understand the pros and cons of recursive, and iterative algorithms, as well as dynamic programming.
- LO5: Understand different search and sorting algorithms appropriate for computational solutions.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- CP1: Estruturas de Dados e Algoritmos: o que são e por que são importantes. Tipos Abstratos de Dados.
- CP2: Estruturas de dados lineares: pilhas, filas, listas e listas ligadas.
- CP3: Introdução à análise da complexidade (eficiência) de algoritmos.
- CP4: Algoritmos de pesquisa: linear e binária.
- CP5: Recursão, iteração e programação dinâmica.
- CP6: Algoritmos de ordenação elementar: Selectionsort, Insertionsort.
- CP7. Algoritmos de ordenação avançada: Mergesort, Quicksort.
- CP8: Estruturas de dados não lineares: árvores, árvores de pesquisa binária, árvores AVL e grafos.
- CP9: Algoritmos simples sobre estruturas de dados não lineares.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- CP1: Data Structures and Algorithms: what are these and why are they important? Abstract Data Types
- CP2: Linear data structures: stacks, queues, lists, and linked lists.
- CP3: Introduction to algorithm complexity analysis.
- CP4: Search algorithms: linear, and binary search.
- CP5: Recursion, iteration, and dynamic programming.
- CP6: Basic sorting algorithms: Selectionsort, Insertionsort.
- CP7. Advanced sorting algorithms: Mergesort, Quicksort.
- CP8: Nonlinear data structures: tree, binary search trees, AVL trees, and graphs.
- CP9: Simple algorithms for nonlinear data structures.

### 4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

No seu conjunto, os conteúdos programáticos propostos (CP1 a CP9) permitem ganhar conhecimento e experiência para identificar, reescrever e examinar formas comuns de organização de dados e algoritmos, propor e analisar estruturas de dados alternativas e resolver eficientemente novos problemas, os objetivos de aprendizagem propostos em OA1, OA2 e OA3. Especificamente o conteúdo programático CP5, mas também CP6 e CP7, permitem ganhar conhecimentos e experimentar o que são, e as diferenças entre algoritmos iterativos e recursivos, contribuindo para o objetivo de aprendizagem OA4. Os conteúdos programáticos CP4, CP6 a CP7 apresentam os principais algoritmos de pesquisa e ordenação implementados de formas diferentes, contribuindo para objetivo de aprendizagem OA5.

### 4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

All the proposed CPs (CP1 a CP9) enable one to gain knowledge and experience in identifying, rewriting, and examining common forms to organize data and algorithms and to propose and analyse alternative data structures, as well as to solve new problems efficiently, which are the learning outcomes OA1, OA2 e OA3. Specifically the programmatic content CP5, and also CP6 and CP7, enable to one to gain knowledge and experiment what the concepts of iterative and recursive algorithms are, as well as its differences, enabling the learning outcome OA5.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEA):

MEA1: Expositivas, para apresentação do enquadramento teórico

MEA2: Ilustrativas, para exemplificação dos conceitos teóricos em contextos reais

MEA3: Argumentativas, com apresentação e discussão de trabalhos individuais ou de grupo.

MEA4: Ativas, com resolução prática pelos estudantes de exercícios de aplicação, quer em trabalho autónomo dos estudantes, quer acompanhados pelos professores.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

The following learning-teaching methodologies (LTM) will be employed:

LTM1: Expositive, for presentation of the theoretical framework.

LTM2: Case-based, to underline the theoretical concepts in a real context.

LTM3: Argumentation, concerning presentation and discussion of group work.

LTM4: Active, with the practical resolution of exercises by the students, either in student's autonomous work but also guided by the teachers.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

A aprovação nesta unidade curricular (UC) só pode ser conseguida pela modalidade de avaliação ao longo do semestre ou pela época especial (para os alunos com algum estatuto conferido pelos Serviços de Gestão do Ensino que permita aceder a Época Especial). Não existe para esta UC a modalidade de avaliação por exame.

Elementos de avaliação e respetivas ponderações na nota final:

- teste 1, escrito individual -> 30%, nota mínima de 8 valores, previsto realizar no período de avaliações do 3º trimestre;

- teste 2, escrito individual -> 30%, nota mínima de 8 valores, previsto realizar no período de avaliações da 1ª época;

- trabalho 1, individual, com discussão -> 15%;

- trabalho 2, individual, com discussão (eventualmente em grupos de 2 alunos) -> 25%, nota mínima de 8 valores. Assim  $Nota\_final = 30\% \times Nota\_teste1 + 30\% \times Nota\_teste2 + 15\% \times Nota\_trabalho1 + 25\% \times Nota\_trabalho2$ .

Em Época Especial, os elementos de avaliação e respetivas ponderações na nota final são:

- teste, escrito individual -> 60%, nota mínima de 8 valores, e

- dois trabalhos, individuais -> 15% + 25%, nota mínima de 8 valores em cada um dos trabalhos.

Assim  $Nota\_final\_época\_especial = 60\% \times Nota\_teste + 15\% \times Nota\_trabalho1 + 25\% \times Nota\_trabalho2$ .

Para obter aprovação na UC a Nota\_final ou a Nota\_final\_época\_especial têm que ser 10 valores em 20 valores.

**4.2.14. Avaliação (EN):**

Approval in this course (UC) is only possible through the mode of evaluation during the semester or (for the students with a status awarded by Serviços de Gestão do Ensino that enables them to access the special sitting period) through the special sitting period. There is not, for this course, the evaluation modality of exam.

Evaluation elements and their respective ponderation:

- test 1, written individual -> 30%, minimum mark of 8 values, forecast to happen in the intercalar evaluation period;

- test 2, written individual -> 30%, minimum mark of 8 values, forecast to happen in the first period of exam sitting;

- task 1, individual, with oral examination -> 15%;

- task 2, individual, with oral examination (eventally in groups of 2 students) -> 25%, minimum mark of 8 values.

Thus  $Final\_mark = 30\% \times Test1\_mark + 30\% \times Test2\_mark + 15\% \times Task1\_mark + 25\% \times Task2\_mark$ .

In the special sitting period (Época Especial) the evaluation elements and their respective ponderation are:

- test, written individual -> 60%, minimum mark of 8 values, and

- two tasks, individual, with oral examination, minimum mark of 8 values each -> 15% + 25%.

Thus  $Final\_mark\_special\_sitting = 60\% \times Test\_mark + 15\% \times Task1\_mark + 25\% \times Task2\_mark$ .

To obtain approval in the course (UC) it is required that the Final\_mark or the Final\_mark\_special\_sitting is of 10 values out of 20 values.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

Esta UC requer conceitos teóricos, fundamentais para a compreensão dos diferentes conteúdos programáticos, pelo que a parte teórica das aulas teórico-práticas é fundamental para explorar e consolidar os conceitos base necessários para todos os objetivos de aprendizagem. As aulas prático-laboratoriais permitem a experimentação prática (em particular usando programação em Python) e a aplicação de conhecimentos, o que também implica trabalho autónomo por parte do estudante. As metodologias de ensino usadas priorizam a aquisição de conhecimentos de um modo ativo e através da resolução de problemas/projetos, de modo a consolidar o conhecimento e adquirir competências.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

This course requires theoretical concepts, which are essential for understanding the programmatic content. Thus, the theoretical part of the theoretical-practical lectures is essential to explore and consolidate the base concepts needed for all the learning outcomes.

The practical-lab lectures enable practical experimentation (in particular through Python programming) and the application of knowledge, which also implies that student develops some autonomous work.

Teaching methodologies emphasize the acquisition of knowledge in an active way and through the resolution of problems/projects, in order to consolidate knowledge and ensure the acquisition of the necessary skills.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

- J. Wengrow, *A Common-Sense Guide to Data Structures and Algorithms, Second Edition. The Pragmatic Bookshelf, 2020.* - M. Goodrich, R. Tamassia, and M. Goldwasser, *Data Structures & Algorithms in Python. Wiley, 2013.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

- J. Wengrow, *A Common-Sense Guide to Data Structures and Algorithms, Second Edition. The Pragmatic Bookshelf, 2020.* - M. Goodrich, R. Tamassia, and M. Goldwasser, *Data Structures & Algorithms in Python. Wiley, 2013.*

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Fundamentos de Álgebra Linear****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Fundamentos de Álgebra Linear*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Linear Algebra Fundamentals*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*Mat*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*Mat*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*150.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - TP-36.0; OT-1.0*

*Assíncrona a distância (AD) - TP-0.0; OT-0.0*

*Síncrona a distância (SD) - TP-0.0; OT-0.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*6.0*

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• *Helena Isabel Ferreira Soares - 36.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

• *Filipe Alexandre Pedra Aguiar de Moura - 72.0h*

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

No final da UC, cada estudante deverá ser capaz de:

OA1. Definir vetores e explicar as suas propriedades. Realizar operações com vetores no espaço euclidiano  $R^n$ . Definir e determinar subespaços de  $R^n$ , respetivas bases e dimensão.

OA2. Aplicar os métodos de eliminação de Gauss e Gauss-Jordan para resolver e classificar sistemas lineares. Interpretar geometricamente as suas soluções.

OA3. Dar exemplos de diferentes tipos de matrizes e realizar operações com matrizes. Formular relações de matrizes com vetores e sistemas lineares.

OA4. Reconhecer uma transformação linear. Determinar as matrizes associadas, os subespaços núcleo e imagem. Efetuar mudanças de base.

OA5. Calcular determinantes. Explicar as suas propriedades e aplicações.

OA6. Definir e determinar valores e vetores próprios. Diagonalizar matrizes. Calcular potências inteiras de matrizes diagonalizáveis.

### 4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

By the end of the course, each student should be able to:

OA1. Define vectors and explain their properties. Perform operations with vectors in Euclidean space  $R^n$ . Define and determine subspaces of  $R^n$ , their bases, and dimension.

OA2. Apply the methods of Gauss and Gauss-Jordan elimination to solve and classify linear systems. Interpret their solutions geometrically.

OA3. Give examples of different types of matrices and perform operations with matrices. Formulate relationships between matrices, vectors, and linear systems.

OA4. Recognize a linear transformation. Determine the associated matrices, kernel, and image subspaces. Perform basis changes.

OA5. Calculate determinants. Explain their properties and applications.

OA6. Define and determine eigenvalues and eigenvectors. Diagonalize matrices. Calculate integer powers of diagonalizable matrices.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

CP1. Vetores

O espaço vetorial  $R^n$ . Produto interno e norma. Combinações lineares e independência linear. Bases e dimensão. Coordenadas.

CP2. Sistemas de equações lineares

Método de eliminação de Gauss. Classificação de sistemas lineares.

CP3. Matrizes

Soma e multiplicação escalar. Produto matricial. Transposição. Matriz inversa e propriedades.

CP4. Funções lineares

Função linear. Matriz de uma função linear. Subespaços núcleo e imagem e teorema da dimensão. Mudança de base.

CP5. Determinantes

Definição e propriedades do determinante. Determinantes e operações elementares.

CP6. Valores e vetores próprios

Valores e vetores próprios. Subespaços próprios. Diagonalização.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):***CP1. Vectors**The vector space  $R^n$ . Inner product and norm. Linear combinations and linear independence. Bases and dimension. Coordinates.**CP2. Systems of Linear Equations**Gaussian elimination method. Classification of linear systems.**CP3. Matrices**Addition and scalar multiplication. Matrix multiplication. Transposition. Inverse matrix and properties.**CP4. Linear Functions**Linear function. Matrix of a linear function. Kernel and image subspaces and the dimension theorem. Basis change.**CP5. Determinants**Definition and properties of the determinant. Determinants and elementary operations.**CP6. Eigenvalues and Eigenvectors**Eigenvalues and eigenvectors. Eigen subspaces. Diagonalization.***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

O CP1 define o espaço vetorial  $R^n$ , produto interno e norma de vetores, fornecendo uma base sólida para atingir OA1, i.e. para a compreensão de conceitos geométricos e algébricos de vetores e subespaços em  $R^n$ . O método de eliminação e a classificação de sistemas lineares, conteúdos do CP2, contribuem diretamente para OA2. A interpretação geométrica das soluções é implicitamente desenvolvida na classificação dos sistemas. O CP3 introduz a álgebra matricial e cumpre parcialmente OA3. O conceito de matriz surge de forma natural em CP1 e CP2 e permite uma formulação da relação entre matrizes, vetores e sistemas lineares, cumprindo assim OA3. O CP4 está em correspondência direta com OA4. O teorema da dimensão reforça a compreensão estrutural das transformações lineares. A definição de determinante e o estudo das suas propriedades são essenciais para alcançar o OA5. O CP6 contribui diretamente para o OA6. O cálculo de potências inteiras de matrizes diagonalizáveis resulta da diagonalização.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

CP1 defines the vector space  $R^n$ , inner product and vector norm, providing a solid foundation for achieving OA1, which involves understanding geometric and algebraic concepts of vectors and subspaces in  $R^n$ . The elimination method and classification of linear systems, contents of CP2, directly contribute to OA2. The geometric interpretation of solutions is implicitly developed in the classification of systems. CP3 introduces matrix algebra and partially fulfills OA3. The matrix concept naturally arises in CP1 and CP2, allowing a formulation of the relationship between matrices, vectors, and linear systems, thus fulfilling OA3. CP4 directly corresponds with OA4. The dimension theorem reinforces the structural understanding of linear transformations. The definition of determinant and the study of its properties are essential for achieving OA5. CP6 directly contributes to OA6. Calculating integer powers of diagonalizable matrices results from diagonalization.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

As aulas são de carácter teórico-prático. São usadas três metodologias de ensino e aprendizagem principais: exposição e discussão da matéria (MEA1), resolução de exercícios (MEA2) e trabalho autónomo dos alunos (MEA3). A combinação destas abordagens pretende garantir uma aprendizagem eficaz e coesa dos conceitos e técnicas essenciais.

Regra geral, num primeiro momento, as aulas têm um carácter mais teórico e usa-se a MEA1. O professor apresenta os conceitos teóricos, definições, teoremas e algumas demonstrações fundamentais da álgebra linear, sempre acompanhados de exemplos ilustrativos. São utilizados recursos visuais como slides e quadro. Sempre que possível, os alunos são desafiados a participar e a discutir os conceitos apresentados.

A MEA2 é então usada num segundo momento, focando-se na aplicação prática dos conceitos teóricos aprendidos. Os exercícios podem ser resolvidos individualmente ou em grupos, dentro e fora da sala de aula. Nestas aulas de carácter prático, os alunos resolvem os problemas indicados no Planeamento da Unidade Curricular (PUC), com a orientação do professor, permitindo uma interação direta e imediata para esclarecer dúvidas.

Paralelamente, o aluno deve realizar um trabalho autónomo (MEA3). O trabalho autónomo incentiva a autonomia e a responsabilidade no processo de aprendizagem, e envolve a resolução de exercícios recomendados pelos professores, a leitura da bibliografia recomendada e a procura de recursos adicionais, como vídeos ou softwares educacionais.

Existem ainda aulas de atendimento semanal onde os alunos podem discutir dificuldades específicas e receber orientação adicional na resolução de problemas mais complexos.

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

*Classes are theoretical-practical. Three main teaching and learning methodologies are used: exposition and discussion of the material (TLM1), problem-solving (TLM2), and students' autonomous work (TLM3). The combination of these approaches aims to ensure effective and cohesive learning of essential concepts and techniques.*

*Generally, in the first phase, classes have a more theoretical character and TLM1 is used. The professor presents theoretical concepts, definitions, theorems, and some fundamental demonstrations of linear algebra, always accompanied by illustrative examples. Visual aids such as slides and a blackboard are used. Whenever possible, students are encouraged to participate and discuss the presented concepts.*

*TLM2 is then used in the second phase, focusing on the practical application of learned theoretical concepts. Exercises can be solved individually or in groups, inside and outside the classroom. In these practical classes, students solve the problems indicated in the Curricular Unit Plan (CUP), with the professor's guidance, allowing direct and immediate interaction to clarify doubts.*

*In parallel, students should engage in autonomous work (TLM3). Autonomous work encourages autonomy and responsibility in the learning process and involves solving exercises recommended by the instructors, reading the recommended bibliography, and seeking additional resources such as videos or educational software.*

*Weekly office hours are also available for students to discuss specific difficulties and receive additional guidance in solving more complex problems.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Os alunos podem optar por uma das seguintes modalidades de avaliação:*

*(AS) Avaliação ao longo do semestre:*

*- 3 mini-testes presenciais (20%), com as seguintes regras:*

*\* realizados em aula, ao longo do período letivo;*

*\* a nota final nesta componente é a média aritmética das duas melhores notas de entre os três mini-testes (contribuindo 10% cada uma);*

*\* nota mínima de 10.0 valores na média aritmética dos dois melhores mini-testes.*

*- 2 quizzes online (10%), com as seguintes regras:*

*\* realizados no Moodle, no período letivo;*

*\* a nota final nesta componente será a média das notas obtidas (contribuindo 5% cada)*

*\* nota mínima de 10.0 valores na média aritmética dos dois quizzes.*

*- Prova escrita (70%), na 1ª época de avaliação, com nota mínima de 8.5 valores.*

*(AE) Avaliação por Exame:*

*Prova escrita (100%), na 1ª época ou 2ª época de avaliação, incidindo sobre toda a matéria lecionada na unidade curricular.*

*Outras regras de avaliação:*

*- A Prova escrita da AS incide sobre toda a matéria lecionada e realiza-se em simultâneo com a prova da AE em 1.ª época.*

*- O aluno obtém aprovação à cadeira se a nota final for maior ou igual a 10 valores.*

*- A nota final do aluno corresponde à melhor nota obtida entre a modalidade AS e a modalidade AE;*

*- Os professores responsáveis reservam-se o direito de fazer orais sempre que considerem necessário.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

Students can choose one of the following evaluation methods:

(AS) Assessment throughout the semester:

- 3 in-class mini-tests (20%), with the following rules:

\* performed in class throughout the classes period;

\* the final grade for this component is the arithmetic mean of the two best mini-tests out of the three mini-tests (each contributing 10%);

\* Minimum grade of 10.0 in the arithmetic mean of the two best mini-tests.

- 2 online quizzes (10%), with the following rules:

\* performed in Moodle throughout the classes period;

\* the final grade for this component will be the average of the obtained grades (each contributing 5%);

\* minimum grade of 10.0 in the arithmetic mean of the two quizzes.

- Written exam (70%), in the 1st exam period, with a minimum grade of 8.5.

Final Exam Assessment (EA):

A written exam (100%) during the 1st or 2nd exam period, covering all course material.

Other evaluation rules:

- The CA written exam covers all the material taught and takes place simultaneously with the EA exam in the 1st period.

- Students pass the course if the final grade is 10 or higher.

- The final grade corresponds to the highest grade obtained between CA and EA.

- The course instructors reserve the right to conduct oral exams when necessary.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

As metodologias de ensino adotadas no curso de Fundamentos de Álgebra Linear são organizadas para garantir que os alunos alcancem os objetivos de aprendizagem estabelecidos. Cada metodologia está alinhada com os objetivos de aprendizagem OA1-OA6 da seguinte forma:

A MEA1 garante que cada aluno possa desenvolver uma compreensão sólida dos conceitos fundamentais de álgebra linear ao apresentar os conceitos, as propriedades e os métodos, de forma expositiva, detalhada, e com exemplos ilustrativos. A aquisição de competências para aplicar os conceitos teóricos é alcançada através da MEA2, através da resolução e discussão de exercícios em aulas, em grupo ou individualmente, com a orientação do professor. A prática autónoma da MEA3, através da resolução de exercícios adicionais e da leitura de outros recursos, dá autonomia e reforça a aprendizagem de todos os objetivos de aprendizagem.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

The teaching methodologies adopted in the Fundamentals of Linear Algebra course are organized to ensure that students achieve the established learning objectives. Each methodology is aligned with the learning objectives OA1 - OA6 as follows:

TLM1 ensures that each student can develop a solid understanding of the fundamental concepts of linear algebra by presenting the concepts, properties, and methods in an expository, detailed manner, and with illustrative examples.

The acquisition of skills to apply theoretical concepts is achieved through TLM2, through the resolution and discussion of exercises in class, in groups or individually, with the professor's guidance. TLM3, through solving additional exercises and reading other resources, provides autonomy and reinforces the learning of all the learning objectives.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Strang, G. (2023). *Introduction to Linear Algebra (sixth edition)* Wellesley-Cambridge Press.

Apoio teórico fornecido pelos docentes. Caderno de exercícios fornecido pelos docentes.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Strang, G. (2023). *Introduction to Linear Algebra (sixth edition)* Wellesley-Cambridge Press.

Apoio teórico fornecido pelos docentes. Caderno de exercícios fornecido pelos docentes.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Fundamentos em Gestão de Bases de Dados**

**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Fundamentos em Gestão de Bases de Dados*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Fundamentals of Database Management*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*SI*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*IS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*150.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - TP-12.0; PL-24.0; OT-1.0*

*Assíncrona a distância (AD) - TP-0.0; PL-0.0; OT-0.0*

*Síncrona a distância (SD) - TP-0.0; PL-0.0; OT-0.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*6.0*

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• *Pedro de Paula Nogueira Ramos - 36.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

• *Frederico Henriques Antão Mendes Tremeço - 36.0h*

• *Sérgio Miguel Carneiro Moro - 36.0h*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*O1: Desenvolver mecanismos de Abstracção;*

*O2: Desenvolver estruturação de informação;*

*O3: Desenvolver capacidade de utilizar eficazmente extrair informação de bases de dados.*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*O1: Develop abstraction mechanisms;*

*O2: Develop Information Modeling abilities;*

*O3: Develop the ability to extract data from a database in an efficient way.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

- P1 - Desenho de esquemas relacionais*
- P1.2 Modelo relacional;*
  - P1.2.1 Relações e chaves primárias*
  - P1.2.2 Chaves estrangeiras e regras de integridade*
  - P1.2.3 Optimizações e Índices*
  - P1.2.5 Transacções e concorrência*
- P2 Linguagem S.Q.L*
  - P2.1 Querys Simples;*
  - P2.2 Funções de Agregação;*
  - P2.3 SubQuerys;*
  - P2.4 Triggers e Stored Procedures;*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

- P1 - Database Design*
- P2 Relations and primary keys*
  - P1.2.2 Foreign Keys and Integrity Rules*
  - P1.2.3 Optimizations and Indexes*
  - P1.2.5 Transactions and Concurrency*
- P2 S.Q.L*
  - P2.1 Simpl Querys;*
  - P2.2 Agregate Functions;*
  - P2.3 SubQuerys;*
  - P2.4 Triggers and Stored Procedures;*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Os mecanismos de abstracção (O1) são exaustivamente exercitados com ao desenho do modelo relacional (P 1.2)  
Utiliza-se o modelo relacional (P1.2) como forma de estruturação de informação (O2).  
A extracção optimizada de informação (O3) é assegurada com a linguagem SQL e os índices. (P2 e P.1.2)*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The abstraction mechanisms (O1) are thoroughly trained with the Relacional Design (P 1, P2).  
Relational model (P2) are used to structure information (O2).  
Sql and index management are user to improve the ability to extract data from a database in an efficient way. (O3)*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*Aulas teóricas imediataente seguidas de práticas onde a matéria é leccionada através da resolução de exercícios.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*Theoretical classes immediately followed by practical ones where the subject is taught through the resolution of exercises.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação é feita através exame escrito: 1ª época , ou 2ª época 2 ou época especial.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*Assessment is done through exam, sseason 1, season 2 and special season.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*O facto de a transmissão de conhecimentos ser muito suportada por resolução de exercícios e 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 essencialmente prática onde os alunos têm de implementar as soluções que concretizam os objectivos.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The fact that the transmission of knowledge is largely supported by solving exercises and self-study and by group experiences carried out by students enhances the objectives associated with social skills. The remaining two objectives are centered on learning real complex situations, and are achieved because it is an essentially practical course where students have to implement solutions that achieve the objectives.*

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

-Ramos, P, *Desenhar Bases de Dados com UML, Conceitos e Exercícios Resolvidos*, Editora Sílabo, 2ª Edição, 2007  
-Perreira, J. *Tecnologia de Base de Dados* FCA Editora de Informática, 1998  
-Damas, L. *SQL - Structured Query Language* " FCA Editora de Informática, 2005 (II)  
<http://plsql-tutorial.com/>.

### 4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

-Ramos, P, *Desenhar Bases de Dados com UML, Conceitos e Exercícios Resolvidos*, Editora Sílabo, 2ª Edição, 2007  
-Perreira, J. *Tecnologia de Base de Dados* FCA Editora de Informática, 1998  
-Damas, L. *SQL - Structured Query Language* " FCA Editora de Informática, 2005 (II)  
<http://plsql-tutorial.com/>.

### 4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

### 4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

## Mapa III - Inteligência Artificial Simbólica para Ciência de Dados

### 4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

*Inteligência Artificial Simbólica para Ciência de Dados*

### 4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

*Symbolic Artificial Intelligence for Data Science*

### 4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

IA

### 4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

AI

### 4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

*Semestral*

### 4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

*Semiannual*

### 4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

150.0

### 4.2.5. Horas de contacto:

*Presencial (P) - TP-24.0; PL-12.0; OT-1.0*  
*Assíncrona a distância (AD) - TP-0.0; PL-0.0; OT-0.0*  
*Síncrona a distância (SD) - TP-0.0; PL-0.0; OT-0.0*

### 4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

### 4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

### 4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• *Isabel da Piedade Xavier Machado Alexandre - 108.0h*

### 4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

*Pretende introduzir-se as temáticas da Inteligência Artificial e Aprendizagem Automática Simbólicas, numa perspetiva essencialmente aplicada, tendo em linha de conta a inserção da cadeira no curso, os conhecimentos adquiridos noutras cadeiras e as necessidades fundamentais do curso.*

*Os três principais tópicos do programa são a programação em lógica, tecnologias adaptativas essencialmente simbólicas para a representação de modelos adaptativos do mundo, e métodos de aprendizagem automática simbólica para aprender modelos do mundo. Após a conclusão da UC, os alunos devem*

- Ter consciência da existência de paradigmas simbólicos para a representação e aprendizagem de modelos adaptativos do mundo*
- Ter adquirido a aptidão de decidir usar os paradigmas aprendidos na unidade curricular em problemas / domínios aplicacionais adequados*

### 4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

*The course introduces the major themes of (mostly) Symbolic Artificial Intelligence and Machine Learning, from an essentially applied perspective, bearing in mind the major context provided by the data science degree, the knowledge and skills acquired in the other courses, and the fundamental objectives and requirements of the data science degree.*

*The three major topics of the program are logic programming, mostly symbolic adaptive techniques for the representation of adaptive world models, and symbolic machine learning algorithms to learn world models.*

*After the students have completed the course, they must*

*? Be fully aware of the existence of mainly symbolic paradigms for the representation and autonomously learning of adaptive world models.*

*? Have mastered the capability to decide whether to use the paradigms learned in the course to application problems / domains whenever suited.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

*Perspetiva Geral da Cadeira: necessidade, vantagens e desvantagens das tecnologias essencialmente simbólicas para a representação e aprendizagem de modelos adaptativos da realidade, e o papel de cada componente do programa nos desideratos da cadeira.*

*Programação em lógica para representar modelos da realidade e raciocinar com eles.*

*Representação e raciocínio baseados em conjuntos vagos e em lógica vaga para representar modelos adaptativos essencialmente simbólicos e raciocinar com eles.*

*Representação e raciocínio baseado em casos para representar modelos adaptativos essencialmente simbólicos e raciocinar com eles.*

*Introdução à Explainable AI e suas características e domínios de aplicação.*

*Conceitos de Responsible AI.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

*Overview of the Curricular Unit: the need, advantages and disadvantages of essentially symbolic technologies for representing and learning adaptive models of reality, and the role of each programme component in the desiderata of the chair.*

*Programming in logic to represent models of reality and to reason with them.*

*Representation and reasoning based on fuzzy sets and in fuzzy logic to represent essentially symbolic adaptive models and reason with them.*

*Representation and reasoning based on cases to represent essentially symbolic adaptive models and reason with them.*

*Introduction to Explainable AI and its characteristics and application domains.*

*Concepts of Responsible AI.*

### 4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

*Os dois objetivos mais importantes da cadeira são (O1) a extração, representação de e raciocínio com modelos adaptativos essencialmente simbólicos do mundo e (O2) e a compreensão dos conceitos da área de Explainable AI de forma a tornar mais transparente a utilização de modelos não simbólicos e mais responsáveis.*

*A programação em lógica é um objetivo instrumental destes objetivos, não satisfazendo diretamente nenhum deles. A programação em lógica constitui uma abordagem adequada para (i) suportar a representação baseada nos conjuntos e lógica vaga de modelos mundo, e (ii) a representação baseada em casos de modelos do mundo, os quais satisfazem o objetivo O1.*

*A introdução à Explainable AI e Responsible AI, satisfazem o objetivo O2.*

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

*The two most important goals of the chair are (O1) extracting, representing and reasoning with essentially symbolic adaptive models of the world and (O2) understanding concepts from the area of Explainable AI in order to make the use of non-symbolic and more accountable models more transparent.*

*Programming in logic is an instrumental goal of these goals, not directly satisfying any of them. Programming in logic constitutes a suitable approach to (i) support the set-based and fuzzy logic representation of world models, and (ii) the case-based representation of world models, which satisfy goal O1.*

*The introduction to Explainable AI and Responsible AI, satisfy objective O2.*

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

*A representação de e raciocínio com modelos simbólicos adaptativos do mundo, quer a baseada em logica vaga, quer a baseada em casos, e Explainable AI e a Responsible AI serão aprendidas através de aulas expositivas assentes em exemplo, aulas de laboratório computacional, e da resolução autónoma de exercícios.*

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

*Representation of and reasoning with adaptive symbolic models of the world, both fuzzy logic-based and case-based, and Explainable AI and Responsible AI will be learned through example-based lectures, computational laboratory classes, and the autonomous resolution of exercises.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Na avaliação ao longo do semestre, os alunos terão de realizar:*

- *Teste escrito individual sobre todo o programa da UC (60%) - a realizar na época de exames (1º ou 2º exame).*
- *Trabalho de investigação (em grupo) sobre um dos temas da UC, com relatório e apresentação oral (40%). A apresentação oral é efectuada em tempo de aula durante o semestre. A nota do trabalho de investigação é dividida em 50% por cada elemento e os membros do grupo podem ter notas diferentes.*

*Ambas as componentes de avaliação na avaliação ao longo do semestre têm uma nota mínima de 8 valores.*

*Em alternativa, os alunos podem realizar apenas um exame (100%), que pode ser em ambas as datas de exame.*

*Na época especial de exames os alunos realizam o exame (100%).*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*In semester assessment, students will have to take:*

- *Individual written test on the entire CU programme (60%) - occurring during exams' period (1st or 2nd exam).*
  - *(Group) research work on one of the CU topics, with a report and an oral presentation (40%). The oral presentation is done in class time during the semester. The grade of the research work is split 50% for each item and the members of the group may have different grades.*
- Both assessment components on semester evaluations have a minimum mark of 8.*

*Alternatively, students can take only one exam (100%), which can be at both dates of exams.*

*At special exams' period the students take the exam (100%).*

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

*Os dois principais objetivos de aprendizagem são*

- (OA1) Ter consciência da existência de paradigmas simbólicos para a representação e aprendizagem de modelos adaptativos do mundo*
- (OA2) Ter adquirido a aptidão de decidir usar os paradigmas aprendidos na unidade curricular em problemas / domínios aplicacionais adequados.*

*Estes objetivos pressupõem a aquisição de um elevado grau de autonomia da parte dos alunos. O processo de ensino-aprendizagem definido, ao enfatizar a aprendizagem autónoma e semiautónoma dos alunos contribui para satisfazer os objetivos de aprendizagem apresentados.*

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

*Main learning objectives:*

*(LO1) Be fully aware of the existence of mainly symbolic paradigms for the representation and autonomously learning of adaptive world models.*

*(LO2) Have mastered the capability to decide whether or not to use the paradigms learned in the course to application problems / domains whenever suited.*

*Both the above learning objectives imply a high level of mastery of the learnt topics, which can only be acquired through learning processes with high level of autonomy. The defined learning process is mostly based on autonomous and semi-autonomous learning processes, therefore satisfying the main learning objectives.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

*Logic Programming and Inductive Logic Programming:*

*Ivan Bratko. 2011. Prolog Programming for Artificial Intelligence (4th Edition). Pearson Education Canada (International Computer Science Series).*

*Fuzzy Systems:*

*Guanrong Chen, and Trung Tat Pham. 2005. Introduction to Fuzzy Systems. CRC Press.*

*Case based reasoning:*

*Michael M. Richter, and Rosina Weber. 2013. Case-Based Reasoning. A Textbook. Springer-Verlag Berlin Heidelberg*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

*Logic Programming and Inductive Logic Programming:*

*Ivan Bratko. 2011. Prolog Programming for Artificial Intelligence (4th Edition). Pearson Education Canada (International Computer Science Series).*

*Fuzzy Systems:*

*Guanrong Chen, and Trung Tat Pham. 2005. Introduction to Fuzzy Systems. CRC Press.*

*Case based reasoning:*

*Michael M. Richter, and Rosina Weber. 2013. Case-Based Reasoning. A Textbook. Springer-Verlag Berlin Heidelberg*

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Interfaces Web para A Gestão de Dados****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Interfaces Web para A Gestão de Dados*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Web Interfaces for Data Management*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*CTP*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*PST*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*150.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - TP-36.0; OT-1.0*

*Assíncrona a distância (AD) - TP-0.0; OT-0.0*

*Síncrona a distância (SD) - TP-0.0; OT-0.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*6.0*

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

- Jorge Manuel Anacleto Louçã - 81.0h

### 4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

- Gustavo Henrique de Sousa Silva - 27.0h

### 4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Um aluno quando termina esta UC deve ser capaz de:

- OA1. Conhecer e compreender os conceitos e as tecnologias de base para o desenvolvimento para a Web.
- OA2. Conhecer e compreender as tecnologias de interface entre uma aplicação Web e uma Base de Dados.
- OA3. Modelar e desenvolver uma aplicação Web com capacidade para a gestão de dados persistentes provenientes da interação humana com software Web.

### 4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

After finishing this unit a student should be able to:

- LG1. Know and understand basic concepts and technologies for Web development.
- LG2. Know and understand interface technologies between a Web application and a Database.
- LG3. Model and develop a Web application allowing to manage persistent data from human interaction with software on the Web.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

CP1 [Introdução]

- A história da Web;
- Antigas e atuais linguagens de programação para a Web;
- Standards W3C.

CP2 [Modelação e programação de uma aplicação Web]

- Arquitetura cliente/servidor;
- Arquitetura MVC para a Web;
- Principais linguagens de formatação gráfica para a Web;
- Bibliotecas de formatação gráfica;
- Principais linguagens de programação para a Web;
- Bibliotecas de programação para a Web;
- Introdução à segurança do lado do cliente e do lado do servidor.

CP3 [Acesso a Base de Dados]

- Acesso a Base de Dados a partir da Web;
- Modelo de dados na aplicação Web e correspondente interação com a Base de Dados.

CP4 [Registo e Gestão de Dados]

- Registo de dados da Web em Base de Dados.
- Gestão dos dados.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

CP1 [Introduction]

- The history of the Web;
- Previous and actual programming languages for the web;
- W3C standards;

CP2 [Modelling and programming a Web application]

- Client-server architecture;
- MVC architecture for the Web.
- Main graphical formatting languages for the Web;
- Libraries for graphical formatting;
- Main programming languages for the Web;
- Libraries for programming for the Web;
- Introduction to security on the client and on the server side.

CP3 [Database access]

- Database access from the Web;
- Data model on the Web application and corresponding interaction with the Database.

CP4 [Data Storage and Management]

- Storage of Web data in a Database;
- Data management.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

CP1 -> OA1  
CP2 -> OA1, OA3  
CP3 -> OA2, OA3  
CP4 -> OA3

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

CP1 -> LG1  
CP2 -> LG1, LG3  
CP3 -> LG2, LG3  
CP4 -> LG3

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*O processo de ensino inclui partes expositivas, intercaladas com pequenos exercícios dirigidos. As aulas finais dedicam-se principalmente a apoiar o desenvolvimento do projeto.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*Lectures intermixed with focused exercises. The final weeks are mainly directed at project support.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*Dada a natureza prática dos conteúdos lecionados, a avaliação será realizada por projeto. O seu tema deverá estar alinhado com a totalidade ou parte do programa da UC.*

*Exercícios realizados na aula (10%).*

*Projeto (90%, incluindo trabalho de grupo (relatório e software) 40% e prova oral individual 50%).*

*Todas as componentes do projeto proposta, relatório, software e prova oral, são obrigatórias. A classificação mínima para cada componente é de 10 numa escala de 0 a 20.*

*Haverá apenas uma data limite para a entrega do projeto, com exceção dos alunos inscritos em época especial que poderão entregar durante esse período.*

*A presença nas aulas não é obrigatória.*

*Não existe exame final.*

*A melhoria de nota pode ser realizada através de entrega de novo projeto no ano letivo seguinte.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*Given the practical nature of the contents, the assessment will encompass a project. Its subject should be aligned with all or part of the syllabus.*

*Exercises in class (10%).*

*Project (90%, including teamwork (report and software) 40%, and oral exam 50%).*

*All components of the project - proposal, report, software, and oral exam, are mandatory. The minimal classification for each component is 10 on a scale of 0 to 20.*

*There will be a unique deadline for submitting the project, except for students accepted to the special period of assessment, that will be allowed to submit during that period.*

*Presence in class is not mandatory.*

*There is no final exam.*

*Students aiming to improve their classification can submit a new project in the following scholar year.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os respectivos objetivos de aprendizagem (OA):*

*1. Aulas Expositivas: OA1, OA2*

*2. Aulas Participativas: transversal a todos os AO*

*3. Aulas Ativas: OA3*

*4. Trabalho Autónomo: transversal a todos os AO.*

*O alinhamento entre cada instrumento de avaliação e os objectivos de aprendizagem é realizado da seguinte forma:*

*- Participação nas aulas: transversal a todos os AO;*

*- Exercícios realizados na aula: transversal a todos os AO;*

*- Projeto: transversal a todos os AO.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

Main interlinks between the learning-teaching methodologies and the respective learning goals (LG):

1. *Expositional Classes*: LG1, LG2
2. *Participative Classes*: transversal to all the LG
3. *Active Classes*: LG3
4. *Autonomous Work*: transversal to all the LG.

The alignment of each assessment instrument, and the learning objectives is performed as follows:

- *Participation in class*: transversal to all the LG;
- *Exercises in class*: transversal to all the LG;
- *Project*: transversal to all the LG.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Mitchell, R. (2016). *Web Scraping with Python: Collecting Data from the Modern Web*. Ed. O'Reilly Media, Inc. ISBN-13: 978-1491910290. ISBN-10: 1491910291.

Vincent W. S. (2018). *Build websites with Python and Django*. Ed: Independently published. ISBN-10: 1983172669. ISBN-13: 978-1983172663.

Dean J. (2018). *Web Programming with HTML5, CSS, and JavaScript*. Ed: Jones & Bartlett Learning. ISBN-13: 978-1284091793. ISBN-10: 1284091791.

Ryan J. (2013). *A History of the Internet and the Digital Future*. Ed: Reaktion Books. ISBN-13: 978-1780231129

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Mitchell, R. (2016). *Web Scraping with Python: Collecting Data from the Modern Web*. Ed. O'Reilly Media, Inc. ISBN-13: 978-1491910290. ISBN-10: 1491910291.

Vincent W. S. (2018). *Build websites with Python and Django*. Ed: Independently published. ISBN-10: 1983172669. ISBN-13: 978-1983172663.

Dean J. (2018). *Web Programming with HTML5, CSS, and JavaScript*. Ed: Jones & Bartlett Learning. ISBN-13: 978-1284091793. ISBN-10: 1284091791.

Ryan J. (2013). *A History of the Internet and the Digital Future*. Ed: Reaktion Books. ISBN-13: 978-1780231129

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Introdução à Aprendizagem Profunda****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Introdução à Aprendizagem Profunda*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Introduction to Deep Learning*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

IA

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

AI

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

150.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - TP-36.0; OT-1.0

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

6.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• Fernando Manuel Marques Batista - 108.0h

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

- OA1. Compreender o Campo da Aprendizagem Profunda
- OA2. Adquirir Conhecimento das Diferentes Arquiteturas de Redes Neurais
- OA3. Desenvolver Proficiência na Implementação e Treino de Redes Neurais
- OA4. Compreender a Arquitetura dos Transformadores
- OA5. Compreender os Modelos Generativos

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

- OA1. Understand the Field of Deep Learning
- OA2. Acquire Knowledge of the Different Neural Network Architectures
- OA3. Develop Proficiency in Implementing and Training Neural Networks
- OA4. Understand to the Transformer Architecture
- OA5. Understand Generative Models

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

- P1. Introdução à Aprendizagem Profunda
  - História, principais aplicações e casos de estudo
- P2. Redes Neurais Densas (MLP)
- P3. Redes Neurais Convolucionais (CNNs)
  - Fundamentos, arquiteturas populares (LeNet, AlexNet, VGG, ResNet) e aplicações.
- P4. Redes Neurais Recorrentes (RNNs)
  - Fundamentos, necessidade de LSTMs para dependências distantes
  - Aplicações em previsão de séries temporais e processamento de linguagem natural
- P5. Implementação e treino de Redes Neurais
  - Construção de modelos
  - Técnicas de treino, validação e avaliação
  - Ajuste de hiperparâmetros e técnicas de regularização
- P6. Transformadores
  - Fundamentos e arquitetura
  - O mecanismo de atenção e auto-atenção
  - Modelos BERT e GPT
  - Uso de transformadores em NLP e noutras áreas, tais como visão computacional.
- P7. Modelos Generativos
  - Autoencoders, Autoencoders Variacionais (VAEs) e redes adversárias generativas (GANs)

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

- P1. Introduction to Deep Learning*  
- History, main applications, and case studies
- P2. Dense Neural Networks (MLP)*
- P3. Convolutional Neural Networks (CNNs)*  
- Fundamentals, popular architectures (LeNet, AlexNet, VGG, ResNet), and applications.
- P4. Recurrent Neural Networks (RNNs)*  
- Fundamentals, the need for LSTMs for long-term dependencies  
- Applications in time series forecasting and natural language processing
- P5. Implementation and Training of Neural Networks*  
- Model construction  
- Training, validation, and evaluation techniques  
- Hyperparameter tuning and regularization techniques
- P6. Transformers*  
- Fundamentals and architecture  
- The attention and self-attention mechanism  
- BERT and GPT models  
- Use of transformers in NLP and other areas such as computer vision.
- P7. Generative Models*  
- Autoencoders, Variational Autoencoders (VAEs), and Generative Adversarial Networks (GANs)

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

- OA1: P1 - Fornece conhecimentos fundamentais, história, aplicações e estudos de caso de aprendizagem profunda.*
- OA2: P2, P3, P4, P6 - Abrangem uma variedade de arquiteturas de redes neuronais, incluindo MLPs, CNNs, RNNs e transformadores, garantindo um conhecimento abrangente.*
- OA3: P5 - Foca em competências práticas, tais como a construção de modelos, treino, validação e otimização, assegurando que os alunos desenvolvem proficiência na implementação e treino de redes neuronais.*
- OA4: P6 - Fornece uma compreensão detalhada da arquitetura dos transformadores e analisa modelos fundacionais, tais como o BERT e GPT.*
- OA5: P7 - Abrange autoencoders, autoencoders variacionais (VAEs) e redes adversárias generativas (GANs), proporcionando uma compreensão completa dos modelos generativos.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

- OA1: P1 - Provides foundational knowledge, history, applications, and case studies of deep learning*
- OA2: P2, P3, P4, P6 - Cover a variety of neural network architectures, including MLPs, CNNs, RNNs, and Transformers, ensuring comprehensive knowledge*
- OA3: P5 - focuses on practical skills such as model construction, training, validation, and optimization, ensuring students develop proficiency in implementing and training neural networks*
- OA4: P6 - Provides a detailed understanding of transformer architecture, including the attention mechanism and applications like BERT and GPT*
- OA5: P7 - Covers autoencoders, variational autoencoders (VAEs), and generative adversarial networks (GANs), providing a thorough understanding of generative models*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*Esta unidade curricular está organizada em aulas teórico-práticas, que integram uma componente explicativa e demonstrativa com uma forte vertente prática. Durante as sessões, os conceitos teóricos são primeiramente introduzidos e explicados, seguidos de uma parte prática onde os estudantes aplicam os conceitos apresentados. Esta abordagem permite que os alunos consolidem o conhecimento teórico através de atividades práticas, promovendo uma compreensão mais profunda dos temas. Para além das horas de contacto, espera-se que os estudantes dediquem entre 6 a 8 horas semanais de trabalho autónomo, que incluirá a leitura de materiais de apoio, a realização de exercícios práticos adicionais e a preparação de projetos. Este trabalho autónomo é fundamental para a consolidação dos conhecimentos e o desenvolvimento das competências práticas necessárias.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*This curricular unit is organized into theoretical-practical classes, which combine an explanatory and demonstrative component with a strong practical focus. During the sessions, theoretical concepts are first introduced and explained, followed by a practical part where students apply the presented concepts. This approach allows students to consolidate their theoretical knowledge through practical activities, promoting a deeper understanding of the topics. In addition to contact hours, students are expected to dedicate between 6 to 8 hours per week to independent work, which will include reading support materials, completing additional practical exercises, and preparing projects. This independent work is essential for consolidating knowledge and developing the necessary practical skills.*

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Avaliação ao longo do semestre: Teste Intermédio (25%) + PROJETO (25%, em grupo) + Teste Final (50%, após o fim das aulas).*

*Avaliação por exame: Teste individual (50%, cobrindo toda a matéria) + prova prática (50%, a realizar em computador).*

*A avaliação por exame ocorre sempre que o estudante optar por esta modalidade ou não tenha obtido nota positiva na avaliação ao longo do semestre. Pode ser realizada na 1ª época, 2ª época ou época especial (Artº 14 do RGACC).*

*A nota final do PROJETO é fixada para cada grupo através de uma apresentação e dependerá do código, da documentação apresentada e do desempenho dos estudantes na apresentação.*

*As perguntas dos testes podem envolver aspetos relativos ao trabalho.  
Nenhum dos componentes de avaliação requer uma nota mínima.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Assessment throughout the semester: Midterm test (25%) + Project (25%, group work) + Final test (50%, after the end of classes).*

*Exam-based assessment: Individual test (50%, covering the entire syllabus) + Practical exam (50%, to be carried out on a computer).*

*The exam-based assessment applies whenever the student opts for this mode or has not obtained a passing grade in the semester assessment. It can be taken in the 1st, 2nd, or special exam periods (Article 14 of the RGACC).*

*The final Project grade is assigned to each group through a presentation and will depend on the code, the documentation submitted, and the students' performance during the presentation.*

*Test questions may include aspects related to the project work. None of the assessment components require a minimum grade.*

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

*As metodologias de ensino, que incluem aulas teórico-práticas e trabalho autónomo, estão diretamente alinhadas com os objetivos de aprendizagem. As aulas teórico-práticas fornecem a base teórica e a oportunidade de aplicar conhecimentos em exercícios práticos, essencial para alcançar objetivos, tais como a familiarização com conceitos fundamentais (OA1), conhecimento de diferentes arquiteturas de redes neuronais e transformadores (OA2, OA4) e construção e treino de modelos (OA3). O trabalho autónomo, através da consulta da bibliografia, revisão da matéria e resolução de exercícios, reforça a compreensão dos conceitos e prepara os alunos para problemas mais complexos.*

*A avaliação ao longo do semestre, composta por teste intermédio, projeto e teste final, e a avaliação por exame, que inclui um teste individual e uma prova prática, garante que os alunos possuem uma compreensão abrangente e integrada dos conteúdos. O teste intermédio e o teste individual avaliam os conhecimentos básicos e intermédios (OA1 e OA2), enquanto que o projeto e a prova prática testam a aplicação de conceitos avançados, como a manipulação de dados e a criação de modelos preditivos (OA3, OA4 e OA5). Desta forma, a combinação das metodologias de ensino e de avaliação assegura que os estudantes desenvolvem tanto a compreensão teórica quanto as competências práticas necessárias.*

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

*The teaching methodologies, which include theoretical-practical classes and independent work, are directly aligned with the learning objectives. The theoretical-practical classes provide the theoretical foundation and the opportunity to apply knowledge through practical exercises, essential for achieving objectives such as familiarization with fundamental concepts (OA1), knowledge of different neural network and transformer architectures (OA2, OA4), and the construction and training of models (OA3). Independent work, through consulting the bibliography, reviewing material, and solving exercises, reinforces the understanding of concepts and prepares students for more complex problems.*

*The semester assessment, consisting of a midterm test, project, and final test, along with the exam-based assessment, which includes an individual test and a practical exam, ensure that students have a comprehensive and integrated understanding of the content. The midterm and individual tests assess basic and intermediate knowledge (OA1 and OA2), while the project and practical exam evaluate the application of advanced concepts, such as data manipulation and the creation of predictive models (OA3, OA4, and OA5). Thus, the combination of teaching and assessment methodologies ensures that students develop both the theoretical understanding and practical skills needed.*

### 4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

*\* Deep Learning. Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, 2016 (<https://www.deeplearningbook.org/>). MIT Press  
\* Deep learning in Python/ Pytorch, Eli Stevens, Luca Antiga, Thomas Viehmann (2020). Manning Publications (Free book)*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

- \* *Deep Learning*. Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, 2016 (<https://www.deeplearningbook.org/>). MIT Press
- \* *Deep learning in Python/ Pytorch*, Eli Stevens, Luca Antiga, Thomas Viehmann (2020). Manning Publications (Free book)

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Métodos de Aprendizagem Não Supervisionada****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Métodos de Aprendizagem Não Supervisionada*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Unsupervised Learning Methods*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*CD*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*DS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*150.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-0.0; TP-36.0; PL-0.0; OT-1.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*6.0*

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- *José Manuel Gonçalves Dias - 0.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

- *Mafalda Coutinho de Ponte - 36.0h*
- *Ricardo Noutel de Matos Correia - 48.0h*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

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

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

LG1: Characterize the main unsupervised data methods

LG2: Use R for unsupervised data analytics

LG3: Evaluate, validate and interpret the results

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

CP1: Introdução aos métodos de aprendizagem não supervisionada

CP2: Técnicas de redução da dimensionalidade dos dados

- Análise em componentes principais (ACP)

- Aplicações com R

CP3: Técnicas de clustering:

- Métodos hierárquicos

- Métodos partitivos

- Mapas self-organizing

- Métodos probabilísticos

- Qualidade e validação de soluções de clustering

- Aplicações com R

CP4: Estudos de caso

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

PC1: Introduction to unsupervised learning methods

PC2: Data reduction techniques (dimensionality)

- Principal components analysis (PCA)

- Data reduction techniques using R

PC3: Clustering techniques

- Hierarchical methods

- Partitioning methods

- Self-organizing maps

- Probabilistic methods

- Quality & Validity of clustering methods

- Clustering techniques using R

PC4: Case studies

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

O conteúdo da unidade curricular está alinhado com os objetivos de aprendizagem, garantindo a compreensão e a aplicação prática de análise de dados não supervisionada utilizando R. O OA1 é alcançado através de uma introdução detalhada a vários métodos de aprendizagem não supervisionada (CP1), exploração aprofundada da Análise de Componentes Principais (CP2) e cobertura completa de técnicas de clustering não probabilísticas (CP3) e probabilísticas (CP4). Cada tópico inclui conceitos principais, etapas metodológicas e exemplos concretos em R, apoiando diretamente o OA2 ao proporcionar experiência prática com o software. Além disso, o OA3 é abordado ao longo do currículo, ensinando os alunos a avaliar, validar e interpretar os resultados, com ênfase específica em exemplos e estudos de caso em R para cada método. Essa estrutura coesa garante que todos os objetivos de aprendizagem sejam atingidos através de componentes programáticos interligados.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

The curriculum content is aligned with the learning objectives, ensuring the comprehension and practical application of unsupervised data analysis using R. LG1 is achieved through a detailed introduction to various unsupervised learning methods (PC1), an in-depth exploration of Principal Component Analysis (PC2), and comprehensive coverage of non-probabilistic (PC3) and probabilistic (PC4) clustering techniques. Each topic includes key concepts, methodological steps, and concrete examples in R, directly supporting LG2 by providing practical experience with the software. Additionally, LG3 is addressed throughout the curriculum, teaching students to evaluate, validate, and interpret results, with specific emphasis on examples and case studies in R for each method. This cohesive structure ensures that all learning objectives are met through interconnected program components.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

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.

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

*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.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Os estudantes podem optar por Avaliação ao longo do semestre ou Exame Final.*

**AVALIAÇÃO AO LONGO DO SEMESTRE:**

*- 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.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Students may choose either Evaluation during the semester or Final Exam.*

**EVALUATION DURING THE SEMESTER:**

*- 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.*

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

*As metodologias de ensino e avaliação estão definidas para alinhar e apoiar os objetivos de aprendizagem especificados, garantindo uma experiência de aprendizagem abrangente. A ME1, que envolve ensino expositivo, apoia diretamente os OA1 e OA3, proporcionando aos alunos uma base teórica sólida e os referenciais necessários para entender a análise de dados não supervisionada e interpretar os resultados. A ME2, a componente experimental realizada no laboratório de informática, é perfeitamente adequada para alcançar o OA2, pois permite que os alunos ganhem experiência prática com o R, aplicando conceitos teóricos em tarefas práticas de análise de dados. A ME3, a metodologia ativa que envolve trabalho em equipe, está alinhada com todos os objetivos de aprendizagem (OA1, OA2, OA3). Ela facilita a aprendizagem colaborativa, onde os alunos podem aprimorar sua compreensão da análise de dados não supervisionada (OA1), aplicar o R em um ambiente de equipe (OA2) e, coletivamente, avaliar e interpretar os resultados (OA3). Este envolvimento ativo não só reforça o aprendizado individual, mas também desenvolve habilidades de trabalho em equipe e comunicação, essenciais para a prática profissional.*

*Finalmente, a ME4, que abrange o autoestudo, apoia todos os objetivos de aprendizagem (OA1, OA2, OA3) ao incentivar os alunos a se envolverem em trabalho autônomo. Esta componente permite que os alunos se aprofundem no material, pratiquem a análise de dados usando o R e aprimorem sua capacidade de avaliar e interpretar resultados de forma independente. O equilíbrio estruturado entre essas metodologias garante que os alunos não sejam apenas expostos ao conhecimento teórico, mas também ganhem experiência prática e desenvolvam habilidades de pensamento crítico por meio de atividades individuais e colaborativas. Esta abordagem abrangente garante que os objetivos de aprendizagem sejam efetivamente alcançados, preparando os alunos para aplicações do mundo real em análise de dados não supervisionada.*

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

*The teaching and assessment methodologies are thoughtfully designed to align with and support the specified learning outcomes, ensuring a comprehensive learning experience. TM1, which involves expository teaching, directly supports LG1 and LG3 by providing students with a solid theoretical foundation and the necessary frameworks to understand unsupervised data analytics and interpret the results. TM2, the experimental component conducted in the computer laboratory, is perfectly suited to achieving LG2, as it allows students to gain hands-on experience with R, applying theoretical concepts to practical data analysis tasks.*

*TM3, the active methodology involving teamwork, is aligned with all learning goals (LG1, LG2, LG3). It facilitates collaborative learning, where students can enhance their understanding of unsupervised data analytics (LG1), apply R in a team setting (LG2), and collectively evaluate and interpret the results (LG3). This active engagement not only reinforces individual learning but also develops teamwork and communication skills, essential for professional practice.*

*Finally, TM4, which encompasses self-study, supports all learning goals (LG1, LG2, LG3) by encouraging students to engage in autonomous work. This component allows students to delve deeper into the material, practice data analysis using R, and refine their ability to evaluate and interpret results independently. The structured balance between these methodologies ensures that students are not only exposed to theoretical knowledge but also gain practical experience and develop critical thinking skills through individual and collaborative activities. This comprehensive approach guarantees that the learning outcomes are effectively met, preparing students for real-world applications in unsupervised data analytics.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Nwanganga, F., M. Chapple (2020), *Practical Machine Learning in R*, 1st Edition, Wiley. Bouveyron, C., G. Celeux, T. B. Murphy, A. E. Raftery (2019), *Model-Based Clustering and Classification for Data Science: With Applications in R*, 1st Edition, Cambridge University Press. James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R. (2013), *An Introduction to Statistical Learning: with applications in R*, New York: Springer. Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. (2014), *Multivariate Data Analysis*, 7th Edition, Essex, UK: Pearson Education.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Nwanganga, F., M. Chapple (2020), *Practical Machine Learning in R*, 1st Edition, Wiley. Bouveyron, C., G. Celeux, T. B. Murphy, A. E. Raftery (2019), *Model-Based Clustering and Classification for Data Science: With Applications in R*, 1st Edition, Cambridge University Press. James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R. (2013), *An Introduction to Statistical Learning: with applications in R*, New York: Springer. Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. (2014), *Multivariate Data Analysis*, 7th Edition, Essex, UK: Pearson Education.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Métodos de Aprendizagem Supervisionada****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Métodos de Aprendizagem Supervisionada*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Supervised Learning Methods*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

CD

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

DS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

150.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - TP-36.0; OT-1.0*

*Assíncrona a distância (AD) - TP-0.0; OT-0.0*

*Síncrona a distância (SD) - TP-0.0; OT-0.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

6.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• *Anabela Ribeiro Dias da Costa - 36.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

- Ana Catarina de Carvalho Nunes - 36.0h
- Susana Maria Miranda da Silva - 36.0h

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

- OA1: Compreender os métodos de aprendizagem supervisionada: âmbitos de aplicação e procedimentos
- OA2: Utilizar software R para realizar as análises de dados
- OA3: Avaliar e interpretar os resultados das análises de dados

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

- LG1: Understanding supervised learning methods: scopes of application and procedures
- LG2: Use of R software to perform data analysis
- LG2: Evaluate and interpret the data analysis results

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

- CP1: Sobre Aprendizagem Supervisionada
- Tipologias
- Dados para aprendizagem
- Funções objetivo
- Avaliação e seleção de modelos
- Notas sobre inferência estatística
- CP2: Métodos de Regressão
- K- Nearest Neighbor
- Árvores de Regressão (algoritmo CART)
- CP3: Métodos de Classificação
- Naive Bayes
- K-Nearest-Neighbor
- Regressão Logística
- Árvores de Classificação (algoritmo CART)

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

- PC1: Overview of Supervised Learning
- Typologies
- Learning data
- Objective functions
- Models' assessment and selection
- Notes on statistical inference
- PC2: Regression Methods
- K-Nearest Neighbor
- Regression Trees (using CART algorithm)
- PC3: Classification Methods
- Naive Bayes
- K-Nearest Neighbor
- Logistic Regression
- Classification Trees (using CART algorithm)

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

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

- OA1- todos os CP
- OA2 - todos os CP
- OA3 - todos os CP

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

This demonstration of coherence derives from the interconnection of the programmatic contents (PC) with the learning goals (LG), as explained below:

- LG1- All PCs
- LG2 - All PCs
- LG3 - All PCs

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

As aulas da Unidade Curricular são teórico-práticas. Nestas aulas serão aplicados diversos modelos e metodologias de ensino. As aulas teórico-práticas permitem utilizar metodologias de ensino expositivas, experimentais e de discussão.

A Metodologia Expositiva (ME1) é utilizada para apresentar os quadros teóricos de referência de forma que os alunos adquiram os conceitos das metodologias mencionadas nos conteúdos programáticos.

A Metodologia Experimental (ME2) é utilizada para efetuar análises de dados. Esta metodologia será aplicada em aula e na resolução do trabalho de grupo, recorrendo ao software R.

A Metodologia de Discussão (ME3) é utilizada para interpretar e discutir os resultados obtidos.

Além das metodologias já mencionadas, o Trabalho Autónomo dos alunos é relevante para a aquisição e o desenvolvimento das competências. O Trabalho Autónomo consiste na leitura da bibliografia, na resolução de exercícios e na resolução do trabalho de grupo. O Planeamento de Aulas inclui linhas orientadoras para o Trabalho Autónomo.

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Classes are theoretical-practical. In these classes several teaching models and methods are applied. Theoretical-practical classes allow expositional, experimental and discussion teaching methodologies.

The Expository Teaching Methodology (TM1) is used to present the theoretical reference frameworks so that students acquire the concepts of the methodologies mentioned in the Programmatic Contents.

Experimental Methodology (ME2) is used to perform data analysis. This methodology will be applied in class and when solving group coursework, using R software.

The Discussion Methodology (TM3) is used to interpret and discuss the results obtained.

Beyond the methodologies previously mentioned, autonomous work performed by students is relevant to acquire and develop the skills. This autonomous work consists of reading the bibliography, exercises resolution and Course work. The Class Planning includes guidelines for self-study.

### 4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação da Unidade Curricular pode ser feita recorrendo à Avaliação ao Longo do Semestre ou à Avaliação por Exame.

#### AVALIAÇÃO AO LONGO DO SEMESTRE:

- quiz online realizado em grupo (40%) com nota mínima de 9 valores

- teste individual (60%) com nota mínima 9 valores.

A aprovação requer nota mínima de 10 valores.

#### AVALIAÇÃO POR EXAME:

1ª parte - teste individual (60%)

2ª parte - teste individual online com análises de dados efetuadas com a ferramenta de software R usada nas aulas (40%).

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

Escala 0-20

### 4.2.14. Avaliação (EN):

The Course can be assessed using the Assessment throughout Semester or Assessment by Exam.

#### ASSESSMENT THROUGHOUT SEMESTER:

- group quiz online (40%) with a minimum grade of 9

- individual test (60%) with a minimum grade of 9

Approval requires a minimum grade of 10.

#### ASSESSMENT BY EXAM:

1st part - individual test (60%)

2nd part - individual practical data analysis test, online, with the R software used in classes (40%).

Students have to achieve a minimum grade of 9 in each part of the exam and a combined minimum grade of 10.

Scale 0-20

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino (ME) visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objetivos de aprendizagem (OA). Os objetivos de aprendizagem consistem na aquisição de competências sobre métodos de aprendizagem supervisionada, realização de análises de dados, avaliação e interpretação dos resultados das análises de dados.

A grelha a seguir, apresenta-se as principais interligações entre as metodologias de ensino (ME) e os respetivos objetivos de aprendizagem (OA):

ME1 – Objetivos de aprendizagem OA1e OA3  
ME2 – Objetivos de aprendizagem OA2  
ME3 – Objetivos de aprendizagem OA1, OA2 e OA3

À exceção da utilização do software R, todos os objetivos de aprendizagem serão avaliados no teste individual. No trabalho de grupo, todos os objetivos de aprendizagem são avaliados.

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methodologies are aimed at the development of the students' main learning competences that allow fulfilling each of the learning outcomes. The learning goals consist of acquiring skills in supervised learning methods, carrying out data analysis, evaluating and interpreting the results of data analysis.

In the grid below, it is presented the main interlinks between the teaching methodologies (TM) and the respective learning goals (LG):

TM1 – Learning goals LG1 and LG3  
TM2 – Learning goals LG2  
TM3 – Learning goals LG1, LG2 and LG3

Except for the use of R software, all the learning goals will be assessed in the individual test. In group coursework, all the learning goals are assessed.

### 4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

Gareth, J., Daniela, W., Trevor, H., & Robert, T. (2013). *An introduction to statistical learning: with applications in R*. Springer.  
Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J. H., & Friedman, J. H. (2009). *The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction* (Vol. 2, pp. 1-758). New York: Springer.  
Lantz, B. (2023). *Machine Learning with R: Learn techniques for building and improving machine learning models, from data preparation to model tuning, evaluation, and working with big data*. 4th Edition. Packt Publishing.  
Larose, D., Larose, C. (2015). *Data Mining and Predictive Analytics*. John Wiley & Sons.

### 4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

Gareth, J., Daniela, W., Trevor, H., & Robert, T. (2013). *An introduction to statistical learning: with applications in R*. Springer.  
Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J. H., & Friedman, J. H. (2009). *The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction* (Vol. 2, pp. 1-758). New York: Springer.  
Lantz, B. (2023). *Machine Learning with R: Learn techniques for building and improving machine learning models, from data preparation to model tuning, evaluation, and working with big data*. 4th Edition. Packt Publishing.  
Larose, D., Larose, C. (2015). *Data Mining and Predictive Analytics*. John Wiley & Sons.

### 4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

### 4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

## Mapa III - Modelação Estocástica

### 4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Modelação Estocástica

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Stochastic Modelling***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***EAD***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***SDA***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-36.0; OT-1.0**Assíncrona a distância (AD) - TP-0.0; OT-0.0**Síncrona a distância (SD) - TP-0.0; OT-0.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- *Catarina Maria Valente Antunes Marques - 72.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

- *Pedro Nogueira Serrasqueiro - 36.0h*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***No final do período curricular desta UC, o aluno deverá:**OA1. Compreender os princípios e métodos de simulação estocástica;**OA2. Ser capaz de desenvolver algoritmos eficientes para a geração de números pseudoaleatórios;**OA3. Ser capaz de aplicar o método de Monte Carlo;**OA4. Compreender e ser capaz de aplicar diferentes métodos de Monte Carlo via Cadeias de Markov;**OA5. Ser capaz de implementar técnicas de reamostragem;**OA6. Ser capaz de simular um sistema real através de simulação de eventos discretos;**OA7. Ser capaz de analisar e avaliar os resultados da simulação;**OA8. Ser capaz de implementar algoritmos eficientes de simulação estocástica em R.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***On completion of this course, students should:**LG1. Understand the principles and methods of stochastic simulation;**LG2. Be able to develop efficient algorithms for generating pseudorandom numbers;**LG3. Be able to apply the Monte Carlo method;**LG4. Understand and be able to apply different Monte Carlo via Markov Chains methods;**LG5. Be able to implement resampling techniques;**LG6. Be able to simulate a real system through discrete event simulation;**LG7. Be able to analyze and evaluate simulation results;**LG8. Be able to implement efficient stochastic simulation algorithms in R.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

*O Programa de Modelação Estocástica é constituído pelos seguintes conteúdos programáticos (CP):*

*CP1. Introdução à Simulação em Ciência de Dados*

*CP2. Geração de Números Pseudoaleatórios*

- *Método Congruencial Linear;*
- *Método da Transformação Inversa;*
- *Método da Aceitação/Rejeição;*
- *Outras Transformações;*
- *Somas e Misturas*

*CP3. Métodos de Monte Carlo em Inferência Estatística*

*CP4. Métodos de Monte Carlo via Cadeias de Markov (MCMC)*

*CP5. Métodos de Reamostragem*

- *Bootstrapp;*
- *Cross-Validation*

*CP6. Simulação de Eventos Discretos*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

*S1. Introduction to Simulation in Data Science*

*S2. Generation of Pseudo-Random Numbers*

- *Linear Congruential Method; Inverse Transformation Method; Acceptance/Rejection Method; Other Transformations; Mixtures*

*S3. Monte Carlo Methods in Statistical Inference*

*S4. Markov Chain Monte Carlo (MCMC) Methods*

*S5. Resampling Methods*

- *Bootstrap; Cross-Validation*

*S6. Discrete Event Simulation*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*A interligação dos conteúdos programáticos (CP) com os objetivos de aprendizagem (OA) é a seguinte:*

*CP1 -> OA 1*

*CP2 -> OA 1, 2, 7, 8*

*CP3 -> OA 1, 3, 7, 8*

*CP4 -> OA 1, 4, 7, 8*

*CP5 -> OA 1, 5, 7, 8*

*CP6 -> OA 1, 6, 7, 8*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The interconnection of the syllabus (S) with learning outcomes (LG) is explained as follows:*

*S1 -> LG 1*

*S2 -> LG 1, 2, 7, 8*

*S3 -> LG 1, 3, 7, 8*

*S4 -> LG 1, 4, 7, 8*

*S5 -> LG 1, 5, 7, 8*

*S6 -> LG 1, 6, 7, 8*

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

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

- ME1. Expositiva, para apresentação dos quadros teóricos de referência;
- ME2. Participativa, com análise e resolução de exercícios práticos;
- ME3. Ativa, mediante a realização de trabalhos individuais e em grupo;
- ME4. Experimental, em salas BYOD (Bring Your Own Device), com a implementação de algoritmos em R e realização de análises sobre os resultados das simulações;
- ME5. Autoestudo, relacionado com o trabalho autónomo do aluno, tal como consta no planeamento das aulas.

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

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

- TM1. Expository, to present theoretical reference frameworks;
- TM2. Participatory, with analysis and resolution of practical exercises;
- TM3. Active, by carrying out individual and group work;
- TM4. Experimental, in BYOD (Bring Your Own Device) rooms, with the implementation of algorithms in R and analysis of simulation results;
- TM5. Self-study, related to the student's autonomous work, as included in the lesson planning.

### 4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação ao longo do semestre exige a presença em 2/3 das aulas e inclui:

- 1 - Um trabalho de grupo de 4 a 5 pessoas (30%), com eventual discussão individual;
- 2 - Dois mini-trabalhos de grupo de 2 pessoas (20%);
- 3 - Um teste final individual (50%).

A aprovação requer classificação mínima de 8,5 no teste final e classificação final mínima (média) de 10 valores.

A avaliação pode ser também realizada por exame (100%).

### 4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment throughout the semester requires 2/3 of attendance at classes and includes:

- 1 - Team coursework of 4 to 5 students (30%) with possible individual discussion;
- 2 - Two mini coursework of 2 students (20%);
- 3 - Final Test (50%).

Approval requires a minimum grade of 8.5 in the final test and a minimum final grade (average) of 10 points.

The assessment may be done through a final exam (100%).

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A metodologia de ensino-aprendizagem visa o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos, que permitem cumprir com cada um dos objetivos de aprendizagem, como a seguir se apresenta:

- ME1 -> OA 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
- ME2 -> OA 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
- ME3 -> OA 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
- ME4 -> OA 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
- ME5 -> OA 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching-learning methodologies aim to develop key learning skills that enable students to meet each of the learning objectives, as follows:

- TM1 -> LG 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
- TM2 -> LG 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
- TM3 -> LG 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
- TM4 -> LG 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
- TM5 -> LG 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

### 4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- Templ, M. (2016). *Simulation for Data Science with R*. Packt Publishing Ltd: Birmingham, Uk.
- Rizzo, M. L. (2008). *Statistical Computing with R*. Chapman & Hall/CRC.
- Robert, C. P. and Casella, G. (2010). *Introducing Monte Carlo Methods with R*. Springer-Verlag.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Templ, M. (2016). *Simulation for Data Science with R*. Packt Publishing Ltd: Birmingham, Uk.  
Rizzo, M. L. (2008). *Statistical Computing with R*. Chapman & Hall/CRC.  
Robert, C. P. and Casella, G. (2010). *Introducing Monte Carlo Methods with R*. Springer-Verlag.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Modelos de Regressão****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Modelos de Regressão*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Regression Models*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*Ecot*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*Ecot*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*150.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - TP-36.0; OT-1.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*6.0*

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• *Maria da Conceição Torres Figueiredo - 72.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

• *Diana Elisabeta Aldea Mendes - 36.0h*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

- OA1. Entender a correlação entre variáveis, o modelo de regressão linear simples e múltipla.
- OA2. Conhecer os principais métodos de estimação dos parâmetros (OLS e ML)
- OA3. Saber fazer análise dos pressupostos do modelo de regressão, testes de hipótese e diagnóstico.
- OA4. Conhecer e saber aplicar os modelos de escolha binária (logit e Probit)
- OA5. Compreender as limitações da regressão linear utilizando a regressão de quantis.
- OA6. Programação básica e computação com R e Python.
- OA7. Aplicação dos conceitos estudados; conjunto de treino/teste e previsão, extracção de informação e valor para dados do mundo real.rmação e valor para dados do mundo real.

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

- LO1. Understand the correlation between variables, simple and multiple linear regression models.
- LO2. Knowing the basic estimation methods (OLS and ML).
- LO3. Knowing to do residuals assumptions analysis, diagnostic and hypothesis tests
- LO4. Know how to apply binary choice (logit and Probit) models
- LO5. Understand the classic linear regression limitations using quantile regression.
- LO6. Basic programming and computation with R and Python
- LO7. Application of the studied concepts: train/test sets and prediction, information and value extraction from real-world data.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

- P1. Modelos de Regressão
  - P1.1. Correlação
  - P1.2. Regressão linear simples
  - P1.3. Regressão linear múltipla
- P2. Estimação e inferência, OLS e ML
- P3. Pressupostos dos resíduos
  - P3.1. Testes de hipótese e diagnóstico
  - P3.2. Casos práticos
- P4. Modelos de Regressão para Escolha Binária
  - P4.1. Modelo probabilístico linear
  - P4.2. Modelos Logit e Probit
- P5. Extensão do modelo clássico de regressão
  - P5.1. Regressão de Quantis
  - P5.2. Casos práticos
- P6. Programação básica e computação com R
- P7. Aplicações para dados e situações reais

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

- S1. Regression models
  - S1.1. Correlation
  - S1.2. Simple linear regression
  - S1.3. Multiple linear regression
- S2. Estimation and inference, OLS and ML
- S3. Residual assumptions
  - S3.1. Diagnostic and Hypothesis tests
  - S3.2. Practical cases
- S4. Binary choice Regression Models
  - S4.1. Linear Probability Model
  - S4.2. Probit and Logit Models
- S5. Extensions of the classical regression model
  - S5.1. Quantile Regression
  - S5.2. Practical cases
- S6. Basic programming and computation with R and Python
- S7. Applications for real data

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

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

- OA1: P1 cobre correlação e regressão linear, simples e múltipla, fornecendo a base teórica e prática para este entendimento.  
 OA2: P2 ensina os métodos de Mínimos Quadrados Ordinários (OLS) e Máxima Verosimilhança (ML), fundamentais para a estimação de parâmetros.  
 OA3: P3 abordam testes de hipótese, diagnóstico dos pressupostos do modelo de regressão e a aplicação prática desses conceitos.  
 OA4: P4 cobrem os modelos de regressão para escolha binária e a aplicação prática desses modelos.  
 OA5: P5 apresenta a regressão de quantis ultrapassando a limitação inerente do método OLS.  
 OA6: P6 ensina programação básica com R (e Python), essencial para análise de dados e implementação de modelos.  
 OA7: P7 ensinam a divisão de dados em conjuntos de treino/teste, previsão e aplicação prática dos conceitos em dados reais."

### 4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

*This demonstration of coherence arises from the interconnection of the syllabus (S) with the learning objectives (LO), as explained below:*

- OA1: P1 covers correlation and linear, simple, and multiple regression, providing the theoretical and practical basis for this understanding.  
 OA2: P2 teaches the methods of Minimum Squares Ordinary (OLS) and Maximum Versimilarity (ML), fundamental to parameter estimation.  
 OA3: P3 addresses hypothesis tests, the diagnosis of regression model assumptions, and the practical application of these concepts.  
 OA4: P4 covers regression models for binary choice and the practical application of these models.  
 OA5: P5 presents the regression of quantiles by overcoming the inherent limitation of the OLS method.  
 OA6: P6 teaches basic programming with R (and Python), which is essential for data analysis and model implementation.  
 OA7: P7 teaches data division into training/test sets, forecasting, and practical application of concepts in real data."

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

- ME1: Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência  
 ME2: Participativas, com a análise e discussão de casos práticos onde se usa o software R  
 ME3: Auto-estudo, relacionadas com o trabalho autónomo do estudante, tal como consta no Planeamento das Aulas

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

- ME1: Expository, to present the theoretical reference frames  
 ME2: Participative, with the discussion of practical cases using R software  
 ME3: Self-study, related with the autonomous work to be carried out by the student, as is contemplated in the Class Planning.

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*A avaliação ao longo do semestre inclui a realização de: a) Trabalho de grupo com ponderação de 40%, com possibilidade de discussão caso os docentes considerem necessário. A nota mínima do trabalho é de 10 valores. b) Teste individual com ponderação de 60% com nota mínima de 8,5 valores Avaliação por exame: exame individual que inclui a matéria toda com nota mínima de 10 valores (nota arredondada às unidades). O teste individual e o exame serão realizados sem consulta de folhas de apoio, livros ou outros materiais, não sendo permitida a utilização de calculadoras gráficas nem de telemóveis; apenas podem consultar o formulário e tabelas disponibilizados no Moodle para o efeito.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Assessment throughout the semester includes: a) Group work weighting 40%, with the possibility of discussion if teachers consider it necessary. The minimum grade for the work is 10 points. b) Individual test weighting 60% with a minimum grade of 8.5 points Assessment by exam: individual exam that includes the entire subject with a minimum grade of 10 (grade rounded to units). The individual test and exam will be carried out without consulting support sheets, books or other materials, and the use of graphing calculators or cell phones is not permitted; They can only consult the form and tables made available in Moodle for this purpose.*

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

*Esta UC requer conceitos teóricos, fundamentais para a compreensão dos diferentes conteúdos programáticos, pelo que as aulas expositivas permitem abranger todos os objetivos de aprendizagem.  
 As aulas participativas permitem a aplicação dos conhecimentos teóricos, contribuindo assim para consolidar a compreensão destes.  
 O trabalho autónomo por parte do estudante é crucial para aprofundar a teoria e prática trabalhados em sala de aula.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*This UC requires theoretical concepts, that are crucial for understanding the different program contents, thus the expository classes allow all learning objectives to be covered.*

*Participative classes allow the application of theoretical knowledge, thus contributing to consolidating its understanding.*

*Self-study is crucial to deepen the theory and practice worked in the classroom.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

*Wooldridge, J.M. (2019), "Introductory Econometrics: A Modern Approach", 7th Ed., Cengage Learning. %0 Book*

*Cameron, A.C., Trivedi, P.K. (2008) Microeconometrics: Methods and Applications. Cambridge University Press*

*Bruce P., Bruce A., and Gedeck P., (2020), Practical Statistics for Data Scientists: 50+ Essential Concepts Using R and Python, 2nd Edition,*

*O' Reilly Media, Inc. - Robert I. Kabacoff, (2022), R in Action: Data analysis and graphics with R, Third Edition, Manning Publications Co. -*

*Tom Alby, (2024), Data Science in Practice, CRC Press.*

*Robert I. Kabacoff, (2022), R in Action: Data analysis and graphics with R, Third Edition, Manning Publications Co.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

*Wooldridge, J.M. (2019), "Introductory Econometrics: A Modern Approach", 7th Ed., Cengage Learning. %0 Book*

*Cameron, A.C., Trivedi, P.K. (2008) Microeconometrics: Methods and Applications. Cambridge University Press*

*Bruce P., Bruce A., and Gedeck P., (2020), Practical Statistics for Data Scientists: 50+ Essential Concepts Using R and Python, 2nd Edition,*

*O' Reilly Media, Inc. - Robert I. Kabacoff, (2022), R in Action: Data analysis and graphics with R, Third Edition, Manning Publications Co. -*

*Tom Alby, (2024), Data Science in Practice, CRC Press.*

*Robert I. Kabacoff, (2022), R in Action: Data analysis and graphics with R, Third Edition, Manning Publications Co.*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Modelos Longitudinais****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Modelos Longitudinais*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Longitudinal Models*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*EAD*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*SDA*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*150.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - TP-36.0; OT-1.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

6.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• José Manuel Gonçalves Dias - 108.0h

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*A conclusão bem sucedida desta UC supõe que o aluno é capaz de:*

- OA1. Compreender a estrutura e características de dados longitudinais e medidas repetidas.
- OA2. Compreender os modelos mais usuais para séries temporais.
- OA3. Aplicar e interpretar modelos de regressão de efeitos mistos (modelos lineares e não-lineares).
- OA4. Compreender a modelação de crescimento e mudança em dados longitudinais.
- OA5. Analisar dados longitudinais utilizando ferramentas computacionais como R.
- OA6. Desenvolver uma abordagem crítica para a escolha de modelos adequados e a interpretação dos resultados.

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*Upon successfully completing this course, the student is expected to be able to:*

- LO1. Understand the structure and characteristics of longitudinal data and repeated measures.
- LO2. Understand the most common models for time series.
- LO3. Apply and interpret mixed-effects regression models (linear and non-linear models).
- LO4. Understand growth modeling and change in longitudinal data.
- LO5. Analyze longitudinal data using computational tools such as R.
- LO6. Develop a critical approach to selecting appropriate models and interpreting the results.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

P1. Introdução aos dados longitudinais

P2. Séries temporais

- P2.1. Operador lag, estacionaridade, teste de raiz unitária
- P2.2. Ruído Branco, Modelos ARMA, ARIMA, SARIMAX
- P2.3. Metodologia de Box-Jenkins, Previsão
- P2.4. Aplicações com R

P3. Modelos com dados de painel

- P3.1. Modelos de efeitos fixos
- P3.2. Modelos de efeitos mistos
- P3.3. Modelos de crescimento e mudança
- P3.4. Modelos lineares generalizados
- P3.5. Estrutura de covariância em dados longitudinais
- P3.6. Aplicações com R

P4. Estudos de caso

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

S1. *Introduction to Longitudinal Data*

S2. *Time Series*

S2.1. *Lag operator, stationarity, unit root test*

S2.2. *White noise, ARMA, ARIMA, SARIMAX models*

S2.3. *Box-Jenkins methodology, forecasting*

S2.4. *Applications with R*

S3. *Panel Data Models*

S3.1. *Fixed effects models*

S3.2. *Mixed effects models*

S3.3. *Growth and change models*

S3.4. *Generalized linear models*

S3.5. *Covariance structure in longitudinal data*

S3.6. *Applications with R*

S4. *Case Studies*

### 4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A coerência entre os conteúdos programáticos (P) e os objetivos de aprendizagem (OA) da UC é clara. O OA1 é alcançado através de P1, que introduz os dados longitudinais. O OA2 é desenvolvido em P2 com a exploração de séries temporais e em P4 com estudos de caso aplicados. O OA3 é abordado em P3 com modelos de efeitos mistos e também em P4. O OA4 é contemplado nos modelos de crescimento e mudança em P3 e em P4. O OA5 é garantido pelas aplicações práticas em R presentes em P2, P3 e P4. Por fim, o OA6 é promovido pela análise crítica em P2, P3 e P4, onde são discutidos os resultados e a escolha de modelos.

### 4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The coherence between the programmatic content (S) and the learning outcomes (LO) is well-structured. LO1 is addressed by S1, introducing longitudinal data. LO2 is covered by S2 (time series) and S4 (case studies). LO3 is linked to S3 (mixed effects models) and S4. LO4 is achieved through the modeling of growth and change in S3 and S4. LO5 is guaranteed by practical applications using R in S2, S3, and S4. Finally, LO6 is fostered through critical model selection and result interpretation in S2, S3, and S4.

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

As aulas desta Unidade Curricular são teórico-práticas. Nestas aulas serão aplicadas diversos modelos e metodologias de ensino (ME). As aulas teórico-práticas permitem utilizar metodologias de ensino expositivas, experimentais e de discussão.

Para apresentar os conceitos, as metodologias e métodos de resolução relativos a todos os conteúdos programáticos será utilizada uma metodologia expositiva.

Para aplicar as metodologias e os métodos de resolução de problemas estudados, e utilizar o software, serão resolvidos diversos exercícios nas aulas, pelo que se utilizará uma metodologia experimental.

Para analisar os resultados obtidos, aplicar-se-á uma metodologia de discussão.

As metodologias experimentais e de discussão são cruciais para esta Unidade Curricular, uma vez que um dos objetivos é a aplicação a dados reais.

Os estudantes são encorajados a participar nas aulas.

Além das metodologias já mencionadas, o trabalho autónomo dos estudantes é relevante para a aquisição e o desenvolvimento das competências. Este trabalho autónomo consiste na leitura da bibliografia, na resolução de exercícios e na resolução do trabalho de grupo. O Planeamento de Aulas inclui linhas orientadoras para o trabalho Autónomo das Aulas

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Classes are theoretical-practical. In these classes several teaching methodologies (TM) are applied. Theoretical-practical classes allow expositional, experimental and discussion teaching methodologies.

To present concepts, methodologies and methods to solve problems studied in all syllabuses, an expositional methodology will be used.

To apply methodologies, methods to solve problems and to use the software chosen, several exercises will be solved in classes, using an experimental teaching methodology.

To analyze the results obtained, discussion will take place.

The experimental and discussion teaching methodologies are crucial for this Curricular Unit since one of the learning outcomes is the application to real data.

Students are encouraged to participate in classes.

Beyond the methodologies previously mentioned, autonomous work performed by students is relevant to acquire and develop the skills.

This autonomous work consists of reading the bibliography, exercises resolution and Course work. The Class Planning includes guidelines for self-study.

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação ao longo do semestre inclui a realização de: a) Trabalho de grupo com ponderação de 40%, com possibilidade de discussão caso os docentes considerem necessário. A nota mínima do trabalho é de 10 valores. b) Teste individual com ponderação de 60% com nota mínima de 8,5 valores. Para aprovar é necessário uma média ponderada dos elementos de avaliação de, pelo menos, 9,5 valores. Avaliação por exame: exame individual que inclui a matéria toda com nota mínima de 10 valores (nota arredondada às unidades). O teste individual e o exame serão realizados sem consulta de folhas de apoio, livros ou outros materiais, não sendo permitida a utilização de calculadoras gráficas nem de telemóveis; apenas podem consultar o formulário e tabelas disponibilizados no Moodle para o efeito.

### 4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment throughout the semester includes: a) Group work weighting 40%, with the possibility of discussion if teachers consider it necessary. The minimum grade for the work is 10 points. b) Individual test weighting 60% with a minimum grade of 8.5 points. To approve a weighted average of at least 9.5 points in 20 is required.

Assessment by exam: individual exam that includes the entire subject with a minimum grade of 10 (grade rounded to units). The individual test and exam will be carried out without consulting support sheets, books or other materials, and the use of graphing calculators or cell phones is not permitted; They can only consult the form and tables made available in Moodle for this purpose.

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino visam o desenvolvimento das principais competências dos estudantes que permitam cumprir com cada um dos objectivos de aprendizagem.

Em traços gerais, os objetivos de aprendizagem consistem na aquisição de competências de resolução de um conjunto de problemas, na análise de resultados e na elaboração de recomendações.

Cada uma das metodologias de ensino contribui para todos os objetivos de aprendizagem.

A metodologia expositiva (ME1) será utilizada para apresentar os conceitos teóricos necessários e os métodos de resolução de problemas.

A metodologia experimental (ME2) será aplicada através da utilização de software generalista e da resolução de exercícios.

A discussão de resultados (ME3) permitirá desenvolver a capacidade de análise dos resultados e a elaboração de recomendações.

Dada a natureza dos Modelos Longitudinais, o trabalho autónomo dos estudantes é crucial para o desenvolvimento das competências de resolução e análise.

Na grelha a seguir, apresenta-se as principais interligações entre as metodologias de ensino (ME) e os respectivos objectivos de aprendizagem (OA).

ME1 - OA1, OA2, OA3, OA4, OA5, OA6

ME2 - OA1, OA2, OA3, OA4, OA5, OA6

ME3 - OA1, OA2, OA3, OA4, OA5, OA6

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methodologies are aimed at the development of the students' main learning competences that allow fulfilling each of the learning outcomes.

In general traits, the learning outcomes consist of developing solving skills for a set of problems, analyzing the results obtained and to produce managerial recommendations.

Each of the teaching methodologies contribute to all learning outcomes.

The expository methodology (TM1) will be used to present the theoretical concepts and solving problem methods.

The experimental methodology (TM2) will be applied with generalist software and exercises solving.

Results discussion (TM3) will be crucial for developing analysis skills and to produce managerial recommendations.

Given the nature of Longitudinal Models, autonomous work is crucial for the development of solving and analysis skills.

In the grid below, it is presented the main interlinks between the teaching methodologies (TM) and the respective learning goals (LO).

TM1 - LO1, LO2, LO3, LO4, LO5, LO6

TM2 - LO1, LO2, LO3, LO4, LO5, LO6

TM3 - LO1, LO2, LO3, LO4, LO5, LO6

### 4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

Fitzmaurice, G. M., Laird, N. M., Ware, J. H. (2012). *Applied Longitudinal Analysis*. Wiley

Hyndman, R. J., Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting: Principles and Practice, 2nd Edition*, OTexts Melbourne

### 4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

Fitzmaurice, G. M., Laird, N. M., Ware, J. H. (2012). *Applied Longitudinal Analysis*. Wiley

Hyndman, R. J., Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting: Principles and Practice, 2nd Edition*, OTexts Melbourne

### 4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Optativa****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Optativa*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Optional Course*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*n.e.*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*n.s.*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*150.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - TP-36.0; OT-1.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*6.0*

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• *Maria João Caldas Frazão Lopes - 0.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

*[sem resposta]*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

---

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

---

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

---

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

---

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

---

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

---

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

---

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

---

4.2.14. Avaliação (PT):

---

4.2.14. Avaliação (EN):

---

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

---

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

---

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

---

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

---

4.2.17. Observações (PT):

*No âmbito da optativa, os estudantes poderão optar de entre a oferta de 1.º ciclo fixado anualmente no Iscte.*

4.2.17. Observações (EN):

*As part of the optional courses, students can choose from the 1st cycle courses on offer at ISCTE each year.*

### Mapa III - Optativa

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

*Optativa*

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

*Optional Course*

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

*n.e.*

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

*n.s.*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-366.0; OT-1.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Fernando Manuel Marques Batista - 0.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***---***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***---***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***---***4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):***---***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):***---***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):***---***4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):***---***4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):***---***4.2.14. Avaliação (PT):***---***4.2.14. Avaliação (EN):***---*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento**

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

---

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

---

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

---

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

---

**4.2.17. Observações (PT):**

*No âmbito da optativa, os estudantes poderão optar de entre a oferta de 1.º ciclo fixado anualmente no Iscte.*

**4.2.17. Observações (EN):**

*As part of the optional courses, students can choose from the 1st cycle courses on offer at ISCTE each year.*

### **Mapa III - Optativa em Competências Transversais**

**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Optativa em Competências Transversais*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Optional Course in Transversal Skills*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*CT*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*TS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*150.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - TP-36.0; OT-1.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*6.0*

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- Fernando Manuel Marques Batista - 0.0h*
- Maria João Caldas Frazão Lopes - 0.0h*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

*[sem resposta]*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

---

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

---

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

---

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

---

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

---

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

---

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

---

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

---

**4.2.14. Avaliação (PT):**

---

**4.2.14. Avaliação (EN):**

---

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

---

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

---

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

---

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

---

**4.2.17. Observações (PT):**

*A escolher de entre a oferta de unidades curriculares de 1.º ciclo fixada anualmente pelo laboratório de competências transversais*

**4.2.17. Observações (EN):**

*Choose from the offer of 1st cycle curricular units set annually by the transversal skills laboratory.*

**Mapa III - Optimização Heurística****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Optimização Heurística***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Heuristic Optimization***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***IO***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***OR***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-24.0; PL-12.0; OT-1.0**Assíncrona a distância (AD) - TP-0.0; PL-0.0; OT-0.0**Síncrona a distância (SD) - TP-0.0; PL-0.0; OT-0.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Anabela Ribeiro Dias da Costa - 36.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Maíalda Coutinho de Ponte - 72.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***Objectivos de aprendizagem (OA):**OA1 - Discutir os desafios enfrentados em problemas reais de otimização, nomeadamente nos de grande dimensão**OA2 - Explicar e discutir as metodologias disponíveis para resolver problemas de otimização difíceis**OA3 - Formular e especificar métodos de solução eficazes para resolver problemas de otimização**OA4 - Usar ferramentas avançadas para resolver problemas de otimização***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***At the end of the Curricular Unit, the student is expected to be able to:**LO1 - Discuss challenges faced in real, large scale optimization problems**LO2 - Explain and discuss the available methodologies for addressing hard optimization problems**LO3 - Formulate and design effective solution methods for addressing optimization problems**LO4 - Employ the use of advanced tools to solve optimization problems*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

Conteúdos programáticos (CP):

CP1. OTIMIZAÇÃO MULTIOBJETIVO

- 1.1. Conceitos básicos
- 1.2. Metodologias

CP2. METAHEURÍSTICAS

- 2.1. Conceitos e terminologia
- 2.2. Algoritmos com uma única solução inicial
- 2.3. Algoritmos Genéticos

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

Programmatic contents (PC):

PC1. MULTIOBJECTIVE PROGRAMMING

- 1.1. Basic concepts
- 1.2. Methodologies

PC2. METAHEURISTICS

- 2.1. Concepts and terminology
- 2.2. Single point algorithms
- 2.3. Genetic Algorithms

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

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

OA1: CP1 e CP2;

OA2: CP1 e CP2;

OA3: CP2;

OA4: CP2.

A discussão sobre os desafios a ultrapassar quando se pretende resolver problemas reais de otimização (OA1) será realizada na resolução de problemas com múltiplos objetivos (no âmbito do CP1), bem como, na resolução de problemas de otimização combinatória (no âmbito do CP2).

Para os problemas com múltiplos objetivos, no âmbito do CP1, bem como, para os problemas de otimização combinatória, no âmbito do CP2, serão estudadas várias abordagens de resolução (OA2).

Dada a especificidade dos problemas de otimização combinatória, no âmbito do CP2, serão desenvolvidos algoritmos de resolução para cada um deles (OA3). A implementação computacional dos algoritmos será feita recorrendo à linguagem de programação Python (OA4).

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

The demonstration of coherence stems from the interconnection of the programmatic contents (PC) with the learning outcomes (LO), as explained below:

LO1: PC1 and PC2;

LO2: PC1 and PC2;

LO3: PC2;

LO4: PC2.

The discussion on the challenges to overcome when solving real optimization problems (LO1) will be carried out when solving problems with multiple objectives (in CP1), as well as when solving combinatorial optimization problems (in CP2).

For the problems with multiple objectives, under CP1, as well as for the combinatorial optimization problems, under CP2, various approaches to solving them will be studied (LO2).

Given the specificity of the combinatorial optimization problems, under CP2, solving algorithms will be developed for each of them (LO3). The algorithms will be implemented using the Python programming language (LO4).

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

As aulas da Unidade Curricular são teórico-práticas. Nestas aulas serão aplicados diversos modelos e metodologias de ensino. As aulas teórico-práticas permitem utilizar metodologias de ensino expositivas, experimentais e de discussão.

A Metodologia Expositiva (ME1) é utilizada para apresentar os quadros teóricos de referência de forma que os alunos adquiram os conceitos das metodologias mencionadas nos conteúdos programáticos.

A Metodologia Experimental (ME2) é utilizada para formular e especificar métodos de solução eficazes para resolver problemas de otimização. Esta metodologia será aplicada em aula e na resolução dos trabalhos propostos (individual e de grupo), recorrendo à linguagem de programação Python.

A Metodologia de Discussão (ME3) é utilizada para interpretar e discutir as soluções obtidas para os problemas de otimização.

Além das metodologias já mencionadas, o Trabalho Autónomo dos alunos é relevante para a aquisição e o desenvolvimento das competências. O Trabalho Autónomo consiste na leitura da bibliografia, na resolução de exercícios e na resolução dos trabalhos propostos (individual e de grupo). O Planeamento de Aulas inclui linhas orientadoras para o Trabalho Autónomo.

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Classes are theoretical-practical. In these classes several teaching models and methods are applied. Theoretical-practical classes allow expository, experimental and discussion teaching methodologies.

The Expository Teaching Methodology (TM1) is used to present the theoretical reference frameworks so that students acquire the concepts of the methodologies mentioned in the Programmatic Contents.

Experimental Methodology (TM2) is used to formulate and specify effective solution methods for solving optimization problems. This methodology will be applied in class and in solving the proposed assignments (individual and group), using the Python programming language.

The Discussion Methodology (TM3) is used to interpret and discuss the solutions obtained for the optimization problems.

Beyond the methodologies previously mentioned, autonomous work performed by students is relevant to acquire and develop the skills. This autonomous work consists of reading the bibliography, solving exercises and completing the proposed assignments (individual and group). The Class Planning includes guidelines for self-study.

### 4.2.14. Avaliação (PT):

#### AVALIAÇÃO de 1ª ÉPOCA

Na 1ª Época, a avaliação da Unidade Curricular pode ser feita recorrendo à Avaliação ao Longo do Semestre ou à realização de um Projeto Individual.

#### --> AVALIAÇÃO AO LONGO DO SEMESTRE

- Trabalho Individual (30%): nota mínima igual a 8 valores;
- Projeto de Grupo (70%) : escrita de relatório e código (45%) + apresentação oral (10%) + teste individual (15%).

#### CONDIÇÕES ASSOCIADAS À AVALIAÇÃO AO LONGO DO SEMESTRE:

- Número máximo de estudantes que podem constituir um grupo de trabalho: 5;
- O estudante tem de participar em todos os momentos da avaliação ao longo do semestre.

#### --> AVALIAÇÃO ATRAVÉS DA REALIZAÇÃO DE UM PROJETO INDIVIDUAL (100%)

#### AVALIAÇÃO de 2ª ÉPOCA

Na 2ª Época, a avaliação da Unidade Curricular é feita através da realização de um Projeto Individual (100%).

Em ambas as épocas, o aluno pode ser sujeito a exame oral mesmo que classificação final  $\geq 9,5$  valores.

Escala 0-20

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.14. Avaliação (EN):

#### 1st SEASON ASSESSMENT

In the 1st Season, the Course can be assessed using the Assessment throughout the Semester or by completing an Individual Project.

#### --> ASSESSMENT THROUGHOUT THE SEMESTER

- Individual Assignment (30%): minimum mark of 8;
- Group Project (70%): written report and code (45%) + oral presentation (10%) + individual test (15%).

Conditions associated with assessment throughout the semester:

- (i) Maximum number of students who can make up a working group: 5;
- (ii) The student must participate in all moments of assessment throughout the semester.

#### --> EVALUATION THROUGH THE REALIZATION OF AN INDIVIDUAL PROJECT (100%)

#### 2nd SEASON ASSESSMENT

In the 2nd Season, the Course is assessed through the completion of an Individual Project (100%).

In both seasons, an oral exam may be required even if final grade  $\geq 9,5$ .

Scale 0-20

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino (ME) visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objetivos de aprendizagem (OA). Os objetivos de aprendizagem consistem na aquisição de competências sobre modelos matemáticos com múltiplos objetivos, algoritmos (heurísticas e metaheurísticas) para resolver problemas reais de otimização, interpretação e discussão das soluções obtidas para os problemas.

Na grelha a seguir, apresenta-se as principais interligações entre as metodologias de ensino (ME) e os respetivos objetivos de aprendizagem (OA):

- ME1 – Todos os objetivos de aprendizagem
- ME2 – Todos os objetivos de aprendizagem
- ME3 – Todos os objetivos de aprendizagem

Todos os objetivos de aprendizagem são avaliados no trabalho individual e no projeto de grupo.

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methodologies are aimed at the development of the students' main learning competences that allow fulfilling each of the learning outcomes. The learning outcomes consist of acquiring skills in mathematical models with multiple objectives, algorithms (heuristics and metaheuristics) for solving real optimization problems, interpretation and discussion of the solutions obtained for the problems.

In the grid below, it is presented the main interlinks between the teaching methodologies (TM) and the respective learning outcomes (LO):

- TM1 – All learning outcomes
- TM2 – All learning outcomes
- TM3 – All learning outcomes

All the learning outcomes are assessed in the individual assignment and in the group project.

### 4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- Ke-Lin Du; M. N. S. Swamy (2018). Search and Optimization by Metaheuristics: Techniques and Algorithms Inspired by Nature. Birkhäuser.
- Gutierrez, A. M; Ramirez-Mendoza, R. A.; Flores, E. M.; Ponce-Cruz, P; Espinoza, A.A. O.; Silva, D. C. B. (Eds.) (2020). A Practical Approach to Metaheuristics using LabVIEW and MATLAB (R). Taylor & Francis Ltd.
- Lobato, F. S.; Valder, S. Jr. (2017). Multi-Objective Optimization Problems: Concepts and Self-Adaptive Parameters with Mathematical and Engineering Applications. Springer Cham.
- Ragsdale, C.T. (2017). Spreadsheet Modeling and Decision Analysis: A Practical Introduction to Business Analytics. 8th Ed. Cengage Learning.
- Burke, E. K.; Kendall, G. (Eds.) (2014). Search Methodologies: Introductory Tutorials in Optimization and Decision Support, 2nd edition, Springer.
- Siarry, P. (Ed.) (2016). Metaheuristics, Springer.
- Ehrgott, M. (2005). Multicriteria Optimization, 2nd edition, Springer.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

- Ke-Lin Du; M. N. S. Swamy (2018). *Search and Optimization by Metaheuristics: Techniques and Algorithms Inspired by Nature*. Birkhäuser.
- Gutierrez, A. M; Ramirez-Mendoza, R. A.; Flores, E. M.; Ponce-Cruz, P; Espinoza, A.A. O.; Silva, D. C. B. (Eds.) (2020). *A Practical Approach to Metaheuristics using LabVIEW and MATLAB (R)*. Taylor & Francis Ltd.
- Lobato, F. S.; Valder, S. Jr. (2017). *Multi-Objective Optimization Problems: Concepts and Self-Adaptive Parameters with Mathematical and Engineering Applications*. Springer Cham.
- Ragsdale, C.T. (2017). *Spreadsheet Modeling and Decision Analysis: A Practical Introduction to Business Analytics*. 8th Ed. Cengage Learning.
- Burke, E. K.; Kendall, G. (Eds.) (2014). *Search Methodologies: Introductory Tutorials in Optimization and Decision Support*, 2nd edition, Springer.
- Siarry, P. (Ed.) (2016). *Metaheuristics*, Springer.
- Ehrgott, M. (2005). *Multicriteria Optimization*, 2nd edition, Springer.

**4.2.17. Observações (PT):****4.2.17. Observações (EN):****Mapa III - Optimização para Ciência de Dados****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Optimização para Ciência de Dados*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Optimization for Data Science*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*IO*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*OR*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*150.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - TP-36.0; OT-1.0*  
*Assíncrona a distância (AD) - TP-0.0; OT-0.0*  
*Síncrona a distância (SD) - TP-0.0; OT-0.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*6.0*

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• *Anabela Ribeiro Dias da Costa - 36.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

- Maria João Caldas Frazão Lopes - 36.0h
- Susana Maria Miranda da Silva - 36.0h

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*Ao concluir esta Unidade Curricular o estudante deverá ser capaz de:*

- OA1. Desenvolver formulações em programação linear, programação linear inteira e programação não linear para a resolução eficiente de problemas complexos em contextos reais.
- OA2. Utilizar programas generalistas para determinar soluções para problemas formulados em programação linear, programação linear inteira e programação não linear.
- OA3. Fazer a interpretação económica e produzir recomendações baseadas nas soluções obtidas para problemas formulados em programação linear, programação linear inteira e programação não linear.

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*At the end of this Curricular Unit, the student is expected to be able to:*

- LO1. Develop formulations in linear programming, integer linear programming, and non-linear programming for efficiently solve complex problems in real contexts.
- LO2. Use general software to determine solutions for problems formulated in linear programming, integer linear programming, and non-linear programming.
- LO3. Do the economic interpretation and produce recommendations based on the solutions obtained for problems formulated in linear programming, integer linear programming, and non-linear programming.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

*Conteúdos programáticos (CP):*

CP1: Programação Linear

- 1.1 Modelo Geral de Programação Linear
- 1.2 Formulação de problemas em Programação Linear
- 1.3 Resolução gráfica
- 1.4 Resolução usando software generalista (Solver para Excel)
- 1.5 Interpretação de resultados e análise de sensibilidade

CP2: Programação Linear Inteira

- 2.1 Formulação de problemas em Programação Linear Inteira
- 2.2 Formulação de problemas com variáveis binárias
- 2.3 Resolução usando software generalista (Solver para Excel)
- 2.4 Interpretação de resultados
- 2.5 Algoritmo Branch-and-Bound

CP3: Programação Não Linear

- 3.1 Formulação de problemas em Programação Não Linear
- 3.2 Resolução usando software generalista (Solver para Excel)
- 3.3 Interpretação de resultados

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

*Programmatic Contents (PC):*

PC1: Linear Programming

- 1.1 General form of a Linear Programming model
- 1.2 Formulating problems in Linear Programming
- 1.3 Graphical resolution
- 1.4 Resolution using general software (Excel Solver)
- 1.5 Interpreting results and sensitivity analysis

PC2: Integer Linear Programming

- 2.1 Formulating problems in Integer Linear Programming
- 2.2 Formulating problems with binary variables
- 2.3 Resolution using general software (Excel Solver)
- 2.4 Interpreting results
- 2.5 Branch-and-Bound algorithm

PC3: Non-Linear Programming

- 3.1 Formulating problems in Nonlinear Programming
- 3.2 Resolution using general software (Excel Solver)
- 3.3 Interpreting results

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

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

*OA1: CP1, CP2 e CP3*

*OA2: CP1, CP2 e CP3*

*OA3: CP1, CP2 e CP3*

*O desenvolvimento de formulações em programação linear, linear inteira ou mista e não linear (OA1) e a utilização de um programa generalista para determinar soluções (OA2) serão aplicados a problemas complexos em contextos reais (em CP1, CP2 e CP3).*

*Para as soluções dos problemas de programação linear, linear inteira ou mista e não linear no âmbito dos CP1, CP2 e CP3, será feita interpretação económica e serão elaboradas recomendações com base nas soluções obtidas (OA3).*

### 4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

*This "demonstration of consistency" stems from the interconnection of the program syllabus (PS) with learning outcomes (O) and is explained as follows:*

*LO1: PC1, PC2, and PC3*

*LO2: PC1, PC2, and PC3*

*LO3: PC1, PC2, and PC3*

*The development of linear programming, linear integer, mix, and nonlinear formulations (LO1), and the application of a general software to determine solutions (LO2) will be used to general complex problems in real contexts (in PC1, PC2, and PC3).*

*Economic interpretation of the problem solutions, obtained in PC1, PC2, and PC3, will be performed and managerial recommendations will be done based on the solutions obtained (LO3).*

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

*As aulas desta Unidade Curricular são teórico-práticas. Nestas aulas serão aplicados diversos modelos e metodologias de ensino. As aulas teórico-práticas permitem utilizar metodologias de ensino expositivas, experimentais e de discussão.*

*Para apresentar os conceitos, as metodologias e métodos de resolução relativos a todos os conteúdos programáticos será utilizada uma metodologia expositiva.*

*Para aplicar as metodologias e os métodos de resolução de problemas estudados, e utilizar o software, serão resolvidos diversos exercícios nas aulas, pelo que se utilizará uma metodologia experimental.*

*Para analisar os resultados obtidos, aplicar-se-á uma metodologia de discussão.*

*As metodologias experimentais e de discussão são cruciais para esta Unidade Curricular, uma vez que o objectivo é a resolução de problemas reais.*

*Os estudantes são encorajados a participar nas aulas.*

*Além das metodologias já mencionadas, o trabalho autónomo dos estudantes é relevante para a aquisição e o desenvolvimento das competências. Este trabalho autónomo consiste na leitura da bibliografia, na resolução de exercícios e na resolução do trabalho de grupo. O Planeamento de Aulas inclui linhas orientadoras para o trabalho autónomo.*

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

*Classes are theoretical-practical. In these classes several teaching models and methods (TMM) are applied. Theoretical-practical classes allow expository, experimental and discussion teaching methodologies.*

*To present concepts, methodologies and methods to solve problems studied in all syllabuses, an expository methodology will be used.*

*To apply methodologies, methods to solve problems and to use the software chosen, several exercises will be solved in classes, using an experimental teaching methodology.*

*To analyze the results obtained, discussion will take place.*

*The experimental and discussion teaching methodologies are crucial for this Curricular Unit since the objective is to solve real problems.*

*Students are encouraged to participate in classes.*

*Beyond the methodologies previously mentioned, autonomous work performed by students is relevant to acquire and develop the skills.*

*This autonomous work consists of reading the bibliography, exercises resolution and Course work. The Class Planning includes guidelines for self-study.*

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.14. Avaliação (PT):

1. Avaliação ao longo do semestre:
    - a) Teste escrito (60%);
    - b) Projecto em grupo com discussão (40%);
    - c) Presença em, pelo menos, 2/3 das aulas.
  2. Avaliação por Exame (1.ª e 2.ª Época):
    - a) Teste escrito (60%);
    - b) Projecto com discussão (40%).
- A aprovação (em ambas as modalidades de avaliação):
- i) Requer classificação mínima de 8,5 no teste escrito;
  - ii) Pode ser exigida uma prova oral.
- Escala: 0-20 valores.

### 4.2.14. Avaliação (EN):

1. Assessment throughout semester:
    - a) Written test (60%);
    - b) Group project with discussion (40%);
    - c) Attendance of at least 2/3 of the classes.
  2. Evaluation by Exam (1st and 2nd Season):
    - a) Written test (60%);
    - b) project with discussion (40%);
- Approval (in both assessment methods):
- i) Requires a minimum mark of 8.5 in the written test;
  - ii) An oral discussion may be required.
- Scale: 0-20 points.

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino visam o desenvolvimento das principais competências dos estudantes que permitam cumprir com cada um dos objectivos de aprendizagem.

Em traços gerais, os objectivos de aprendizagem consistem na aquisição de competências de resolução de um conjunto de problemas, na análise de resultados e na elaboração de recomendações.

Cada uma das metodologias de ensino contribui para todos os objectivos de aprendizagem.

A metodologia expositiva (ME1) será utilizada para apresentar os conceitos teóricos necessários e os métodos de resolução de problemas. A metodologia experimental (ME2) será aplicada através da utilização de software generalista e da resolução de exercícios. A discussão de resultados (ME3) permitirá desenvolver a capacidade de análise dos resultados e a elaboração de recomendações. Dada a natureza de resolução de problemas reais, o trabalho autónomo dos estudantes é crucial para o desenvolvimento das competências de resolução e análise.

Na grelha a seguir, apresentam-se as principais interligações entre as metodologias de ensino (ME) e os respectivos objectivos de aprendizagem (OA).

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

Os OA1 e OA3 serão avaliados nas provas escritas. O trabalho de grupo permite avaliar os OA1, OA2 e OA3.

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methodologies are aimed at the development of the students' main learning competences that allow fulfilling each of the learning outcomes.

In general traits, the learning outcomes consist of developing solving skills for a set of problems, analyzing the results obtained and to produce managerial recommendations.

Each of the teaching methodologies contribute to all learning outcomes.

The expository methodology (TM1) will be used to present the theoretical concepts and solving problem methods.

The experimental methodology (TM2) will be applied will generalist software and exercises solving.

Results discussion (TM3) will be crucial for developing analysis skills and to produce managerial recommendations.

Given the nature of real problems resolution, autonomous work is crucial for the development of solving and analysis skills.

In the grid below, it is presented the main interlinks between the teaching methodologies (TM) and the respective learning outcomes (LO).

TM1: LO1, LO2, LO3  
 TM2: LO1, LO2, LO3  
 TM3: LO1, LO2, LO3  
 TM4: LO1, LO2, LO3

LO1 and LO3 are assessed in written tests. The group coursework assesses LO1, LO2, and LO3.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

\* Ragsdale, C.T. (2017). *Spreadsheet Modeling and Decision Analysis: A Practical Introduction to Business Analytics. 8th Ed. Cengage Learning.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

\* Ragsdale, C.T. (2017). *Spreadsheet Modeling and Decision Analysis: A Practical Introduction to Business Analytics. 8th Ed. Cengage Learning.*

**4.2.17. Observações (PT):****4.2.17. Observações (EN):****Mapa III - Probabilidades e Amostragem****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Probabilidades e Amostragem*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Probabilities and Sampling*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*EAD*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*SDA*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*150.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - TP-36.0; OT-1.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*6.0*

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• *Paula Alexandra Barbosa da Conceição Vicente Duarte - 72.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

• *Elisabeth de Azevedo Reis - 36.0h*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

No final da UC os estudantes deverão ser capazes de simular cenários probabilísticos (OA1), calcular probabilidades condicionadas (diretamente ou por via do teorema de Bayes), e verificar a independência de acontecimentos (OA2). Deverão conhecer os métodos clássicos de amostragem estatística e suas condições de aplicabilidade (OA3) e saber calcular estimativas e suas medidas de precisão (OA4). Deverão ser capazes de identificar contextos de complementaridade entre os estudos por amostragem e o big data (OA5).

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

At the end of the UC, students should be able to simulate probabilistic scenarios (OA1), calculate conditioned probabilities (directly or via Bayes' theorem), and verify the independence of events (OA2). They must know the classical statistical sampling methods and their applicability conditions (OA3) and know how to calculate estimates and their precision measures (OA4). They should be able to identify contexts of complementarity between survey sampling and big data (OA5).

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

CP1. Teoria das probabilidades: definições, axiomas, probabilidade condicional, probabilidade total e fórmula de Bayes.  
CP2. Variáveis aleatórias univariadas: f. de probabilidade e densidade, f. distribuição, parâmetros caracterizadores.  
CP3. Estudos por amostragem: recolha de dados por questionário; plano de amostragem  
CP4. Amostragem aleatória vs. não aleatória: tipos de amostras não aleatórias.  
CP5. Amostragem aleatória: simples, sistemática, com probabilidades desiguais, estratificada.  
CP6. Combinar estudos por amostragem com big data.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

CP1. Probability theory: definitions, axioms, conditional probability, total probability and Bayes' formula.  
CP2. Univariate random variables: probability and density function, distribution function, parameters.  
CP3. Survey methodology: data collection by questionnaire; sampling plan.  
CP4. Random vs. Non-random sampling: types of non-random sampling.  
CP5. Random sampling: simple, systematic, with unequal probabilities, stratified.  
CP6. Combining surveys with big data.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

Os CP1 e CP2 encontram-se associados aos OA1 e OA2. Os CP3, CP4 e CP5 encontram-se associados aos OA3 e OA4. O CP6 encontra-se associado ao OA5.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

CP1 and CP2 are associated with OA1 and OA2. CP3, CP4 and CP5 are associated with OA3 and OA4. CP6 is associated to OA5.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

ME1: Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência  
ME2: Participativas, com a análise e discussão de casos práticos onde se usa o software R  
ME3: Auto-estudo, relacionadas com o trabalho autónomo do estudante, tal como consta no Planeamento das Aulas

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

ME1: Expository, to present the theoretical reference frames  
ME2: Participative, with the discussion of practical cases using R software  
ME3: Self-study, related with the autonomous work to be carried out by the student, as is contemplated in the Class Planning

**4.2.14. Avaliação (PT):**

Regime de avaliação: ao longo do semestre ou por exame.

Ao longo do semestre:

Teste teórico-interpretativo intermédio (35%) (sem nota mínima) + teste teórico-interpretativo final (35%) (nota mínima 8 val), + trabalho prático em R (30%) (nota mínima 8 val).

Por exame:

Teste teórico-interpretativo (70%) (nota mínima 8 val), + teste prático em R (30%) (nota mínima 8 val).

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*Assessment regime: throughout the semester or by exam.*

*Throughout the semester:*

*Intermediate theoretical-interpretive test (35%) (no minimum grade) + final theoretical-interpretative test (35%) (minimum grade 8 val), + practical work in R (30%) (minimum grade 8 val).*

*By exam:*

*Theoretical-interpretative test (70%) (minimum grade 8 val) + practical test in R (30%) (minimum grade 8 val).*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Esta UC requer conceitos teóricos, fundamentais para a compreensão dos diferentes conteúdos programáticos, pelo que as aulas expositivas permitem abranger todos os objetivos de aprendizagem.*

*As aulas participativas permitem a aplicação dos conhecimentos teóricos, contribuindo assim para consolidar a compreensão destes. O trabalho autónomo por parte do estudante é crucial para aprofundar a teoria e prática trabalhados em sala de aula.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*This UC requires theoretical concepts, that are crucial for understanding the different program contents, thus the expositional classes allow all learning objectives to be covered.*

*Participative classes allow the application of theoretical knowledge, thus contributing to consolidating its understanding. Self-study is crucial to deepen the theory and practice worked in the classroom.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

*Groves, R., Fowler, F., Couper, M., Lepowski, J., Singer, E. & Tourangeau, R. (2009) Survey Methodology, 2nd edition, John Wiley and Sons.*

*Levy, P., Lemeshow, S. (1991). Sampling of Populations: methods and applications. Wiley Interscience.*

*Reis, E., Andrade, M., Calapez, T. & Melo, P., Estatística Aplicada, volume 1. 7ª edição. Lisboa. Edições Sílabo, 2021, ISBN 978-989-561-186-7.*

*Reis, E., Andrade, M., Calapez, T. & Melo, P., Estatística Aplicada volume 2, 6ª edição, Lisboa. Edições Sílabo, 2019, ISBN 978-972-618-986-2.*

*Speegle, D., & Clair, B. (2021). Probability, Statistics, and Data: A Fresh Approach Using R. Chapman and Hall/CRC. Free access at [https://mathstat.slu.edu/~speegled/\\_book/](https://mathstat.slu.edu/~speegled/_book/)*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

*Groves, R., Fowler, F., Couper, M., Lepowski, J., Singer, E. & Tourangeau, R. (2009) Survey Methodology, 2nd edition, John Wiley and Sons.*

*Levy, P., Lemeshow, S. (1991). Sampling of Populations: methods and applications. Wiley Interscience.*

*Reis, E., Andrade, M., Calapez, T. & Melo, P., Estatística Aplicada, volume 1. 7ª edição. Lisboa. Edições Sílabo, 2021, ISBN 978-989-561-186-7.*

*Reis, E., Andrade, M., Calapez, T. & Melo, P., Estatística Aplicada volume 2, 6ª edição, Lisboa. Edições Sílabo, 2019, ISBN 978-972-618-986-2.*

*Speegle, D., & Clair, B. (2021). Probability, Statistics, and Data: A Fresh Approach Using R. Chapman and Hall/CRC. Free access at [https://mathstat.slu.edu/~speegled/\\_book/](https://mathstat.slu.edu/~speegled/_book/)*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Processamento de Big Data****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Processamento de Big Data*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Big Data Processing*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CTP***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***PST***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-36.0; OT-1.0**Assíncrona a distância (AD) - TP-0.0; OT-0.0**Síncrona a distância (SD) - TP-0.0; OT-0.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- *João Pedro Afonso Oliveira da Silva - 18.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

- *Adriano Martins Lopes - 36.0h*
- *António Sérgio Veloso Nunes Simões - 18.0h*
- *Rodrigo José Bravo Simões - 18.0h*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***No final da UC os alunos deverão ser capazes de:**OA1: compreender e conhecer as principais plataformas para processamento de grandes quantidades de informação**OA2: compreender e saber aplicar os modelos de programação/computação distribuídos**OA3: compreender as etapas associadas a um projeto de machine learning para grandes quantidades de informação**OA4: saber aplicar técnicas de redução de dimensionalidade**OA5: aplicar técnicas de aprendizagem supervisionada ou não supervisionada em problemas de grande dimensão***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***At the end of the course, students should be able to:**OA1: understand and know the main platforms for processing large amounts of information**OA2: understand and know how to apply distributed programming/computing models**OA3: understand the stages associated with a machine learning project for large amounts of information**OA4: know how to apply dimensionality reduction techniques**OA5: apply supervised or unsupervised learning techniques to large-scale problems***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***CP1: Plataformas computacionais para big data**CP2: Pipeline de machine learning para big data**CP3: Redução de dimensionalidade**CP4: Aprendizagem supervisionada/não supervisionada para larga escala**CP5: Casos de estudo: PageRank e Sistemas de Recomendação*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

CP1: *Computing platforms for big data*  
CP2: *Machine learning pipeline for big data*  
CP3: *Dimensionality reduction*  
CP4: *Supervised/unsupervised learning for large scale*  
CP5: *Case studies: PageRank and Recommendation Systems*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*A interligação entre os conteúdos programáticos (CP) e os objetivos de aprendizagem (OA) realiza-se da seguinte forma:*

CP1 *Plataformas computacionais para big data: OA1 e OA2*  
CP2 *Pipeline de machine learning para big data: OA3*  
CP3: *Redução de dimensionalidade: OA4*  
CP4: *Aprendizagem supervisionada/não supervisionada para larga escala: OA5*  
CP5: *Casos de estudo: PageRank e Sistemas de Recomendação: todos os objectivos de aprendizagem*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The link between programmatic contents (CP) and the learning objectives (OA) is as follows:*

CP1 *Computational platforms for big data: OA1 and OA2*  
CP2 *Machine learning pipeline for big data: OA3*  
CP3: *Dimensionality reduction: OA4*  
CP4: *Supervised/unsupervised learning for large scale: OA5*  
CP5: *Case studies: PageRank and Recommendation Systems: all learning objectives*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

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

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*The classes will be alternating between delivering theoretical concepts and practical exercises.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*Esta UC contempla as seguintes modalidades de avaliação: (1) avaliação ao longo do semestre; (2) avaliação por exame.*

*(1) Avaliação ao longo do semestre*

*A nota final é composta por:*

- Teste escrito individual (70%), com nota mínima de 8,0;*
- Trabalho de grupo (30%).*

*O trabalho de grupo tem uma entrega intercalar que contará 30% e uma entrega no final do semestre que contará 70%. Quem não entregar a parte correspondente à entrega intercalar passa automaticamente para a modalidade de avaliação por exame.*

*O trabalho terá uma apresentação/discussão oral sendo a nota final individual.*

*(2) avaliação por exame*

*A nota final será a obtida num único exame escrito, incluindo o exame de época especial.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*This course includes the following assessment methods: (1) assessment throughout the semester; (2) assessment by exam.*

*(1) Assessment throughout the semester*

*The final grade is made up of:*

- Individual written test (70%), with a minimum mark of 8.0;*
- Group work (30%).*

*The group work has a mid-term submission, which will count for 30%, and a submission at the end of the semester, which will count for 70%. Those who do not submit the mid-term portion will automatically be assessed by exam.*

*The work will include an oral presentation/discussion, and the final grade will be individual.*

*(2) assessment by exam*

*The final grade will be based on a single written exam, including special season.*

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

*Esta unidade curricular requer conceitos teóricos que serão abordados nas aulas teórico-práticas e avaliados na parte escrita da avaliação, correspondendo a todos os objetivos de aprendizagem.*

*Em complemento, os conceitos teóricos são aplicados com recurso às técnicas de programação estudadas, correspondendo igualmente a todos os objetivos de aprendizagem. Isso é feito nas aulas práticas e a avaliação mediante a realização de um trabalho de grupo ou em exame final, consoante a modalidade de avaliação escolhida.*

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

*This curricular unit requires theoretical concepts that will be covered in the theoretical-practical classes and assessed in the written part of the assessment, corresponding to all the learning objectives.*

*In addition, the theoretical concepts are applied using the programming techniques studied, also corresponding to all the learning objectives. This is done in practical classes and assessed through group work or a final exam, depending on the assessment method chosen.*

### 4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- *Practical Data Science with Hadoop and Spark: Designing and Building Effective Analytics at Scale*, Ofer Mendeleevitch, Casey Stella and Douglas Eadline, Addison-wesley, 2016.
- *Advanced Analytics with Spark: Patterns for Learning from Data at Scale*, Sandy Ryza et al., O'Reilly Media, 2017.
- *Learning Spark: Lightning-Fast Big Data Analysis*, Holden Karau, A. Konwinski, P. Wendell and M. Zaharia, O'Reilly Media, 2015.
- *Big Data: Algorithms, Analytics, and Applications*, Kuan-Ching Li et al., Chapman and Hall/CRC, 2015.
- *Mining of Massive Datasets*, A. Rajaraman, J. Ullman, 2011, Cambridge University Press.

### 4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- *Practical Data Science with Hadoop and Spark: Designing and Building Effective Analytics at Scale*, Ofer Mendeleevitch, Casey Stella and Douglas Eadline, Addison-wesley, 2016.
- *Advanced Analytics with Spark: Patterns for Learning from Data at Scale*, Sandy Ryza et al., O'Reilly Media, 2017.
- *Learning Spark: Lightning-Fast Big Data Analysis*, Holden Karau, A. Konwinski, P. Wendell and M. Zaharia, O'Reilly Media, 2015.
- *Big Data: Algorithms, Analytics, and Applications*, Kuan-Ching Li et al., Chapman and Hall/CRC, 2015.
- *Mining of Massive Datasets*, A. Rajaraman, J. Ullman, 2011, Cambridge University Press.

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Programação

### 4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

*Programação*

### 4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

*Programming*

### 4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

*CTP*

### 4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

*PST*

### 4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

*Semestral*

### 4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

*Semiannual*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

150.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - TP-18.0; PL-18.0; OT-1.0

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

6.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• Fernando Manuel Marques Batista - 0.0h

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

• Eugénio Alves Ribeiro - 72.0h  
• Rodrigo José Bravo Simões - 36.0h

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

Após a conclusão desta unidade curricular o aluno deverá ficar apto a:

OA1. Desenvolver funções/procedimentos que implementem algoritmos simples.  
OA2. Desenvolver código para manipular estruturas vetoriais e objetos.  
OA3. Desenvolver classes de objetos simples.  
OA4. Escrever e compreender código Python.

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

After obtaining approval in the course, students should be able to:

OA1. Develop functions/procedures that implement simple algorithms.  
OA2. Develop code that manipulates arrays and objects.  
OA3. Develop simple object classes, considering the notion of encapsulation.  
OA4. Write and understand Python code.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

CP1. Funções e parâmetros  
CP2. Variáveis e estruturas de controlo  
CP3. Invocação e recursividade  
CP4. Procedimentos e input/output  
CP5. Objetos e referências  
CP6. Classes de objetos  
CP7. Objetos compostos  
CP8. Classes de objetos compostos  
CP9. Vetores  
CP10. Matrizes

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

CP1. Functions and parameters  
CP2. Variables and control structures  
CP3. Invocation and recursion  
CP4. Procedures and input/output  
CP5. Objects and references  
CP6. Object classes  
CP7. Composite objects  
CP8. Composite object classes  
CP9. Arrays  
CP10. Matrices

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*A interligação entre os conteúdos programáticos e os objetivos de aprendizagem (OA) é a seguinte:*

*O objetivo de aprendizagem OA1 está relacionado com os conteúdos programáticos CP1-CP4 e CP9 e CP10, dado que os conceitos são aplicados essencialmente por meio do desenvolvimento de funções e procedimentos.*

*O objetivo de aprendizagem OA2 é abordado nos conteúdos programáticos CP5-CP10, cujos exercícios associados envolvem a manipulação de estruturas vetoriais e objetos.*

*O objetivo de aprendizagem OA3 concretiza-se nos conteúdos programáticos CP5-CP8, os quais consistem numa iniciação à programação orientada para objetos.*

*O objetivo de aprendizagem OA4 é transversal à totalidade dos conteúdos programáticos (CP1-10), dado que apenas consegue ser atingido através da prática da programação em Python tendo em conta as diferentes primitivas disponíveis na linguagem*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The relation between the syllabus and the learning goals is the following:*

*Learning goal OA1 is related with syllabus items CP1-CP4 and CP9 and CP10, given that the concepts are applied essentially by means of developing functions and procedures.*

*Learning goal OA2 is addressed in syllabus items CP5-CP10, whose associated exercises involve manipulating arrays and objects.*

*Learning goal OA3 is addressed in the syllabus items CP5-CP8. These consist of an introduction to object-oriented programming.*

*Learning goal OA4 crosscuts every item of the syllabus (CP1-CP10), given that it can only be achieved through programming practice in Python considering the different language constructs*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*Esta unidade curricular está estruturada numa combinação de aulas teóricas e aulas práticas.*

*As aulas teóricas têm um cariz demonstrativo, no sentido em que em todas as aulas, uma parte significativa das mesmas é dedicada a resolver exercícios passo-a-passo, demonstrando a aplicação de conceitos.*

*As aulas práticas destinam-se à realização de exercícios ao longo do semestre, os quais acompanham os conceitos abordados nas aulas teóricas.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*The course is structured in lectures and practical classes.*

*The lectures have a demonstrative character, in the sense that every class comprises a significant part for solving exercises step-by-step, demonstrating how the concepts can be applied.*

*The practical classes have the purpose of addressing exercises during the semester, progressing along with the concepts introduced in the lectures.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*Esta UC é feita apenas por avaliação ao longo do semestre, não contemplando a modalidade de avaliação por exame.*

*Componentes da avaliação:*

*a) TPCs (15%): 6 mini-testes online, para fazer em casa;*

*b) TESTE1 (20%): Prova escrita intercalar;*

*c) PROJETO (25%): Projeto individual;*

*d) TESTE2 (40%): Prova escrita a realizar em 1ª época, 2ª época ou época especial (Artº 14 do RGACC)*

*Requisito de aprovação: TPCs + PROJETO  $\geq$  8 valores (em 20 valores).*

*A nota final do PROJETO é fixada para cada estudante através de uma prova oral e dependerá do código, dos relatórios e do desempenho do estudante na oral.*

*A assiduidade não é requisito essencial de aprovação.*

*Outra informação relevante:*

*- As perguntas feitas nas provas escritas podem envolver aspectos relativos ao projeto.*

*- Não é possível obter aprovação apenas através da realização de exame final*

*- em caso de reprovação, o estudante poderá realizar o TESTE2 na época seguinte, mantendo a nota das restantes componentes*

*- Quando a melhoria de nota ocorrer num ano letivo diferente daquele em que foi feito o trabalho, a nota das componentes PROJETO,*

*TPCs e TESTE1 é substituída por uma prova prática, a realizar em computador antes ou depois da prova escrita. Os alunos nessas*

*condições que pretendam realizar melhoria de nota devem contactar o coordenador da UC, com uma antecedência mínima de 2 dias antes da prova da 1ª época.*

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*This course is done only by assessment throughout the semester, not considering the modality of assessment by exam. Evaluation components:*

- a) TPCs (15%): 6 online mini-tests, to do at home;*
  - b) TEST1 (20%): Intermediate written test;*
  - c) PROJECT (25%): Individual project;*
  - d) TEST2 (40%): Written test to be done in 1st season, 2nd season or special season (Art. 14 RGACC)*
- Approval requirement: TPCs + PROJECT  $\geq$  8 points (in 20 points).*

*The final grade for the PROJECT is determined for each student by an oral test and will depend on the code, the report, and the student's performance in the oral.*

*Attendance is not an essential requirement for approval*

*Other relevant information:*

- Questions asked in the written tests may involve aspects related to the project.*
  - It is not possible to pass only by taking the final exam.*
  - in case of failure in the 1st season, the student can take TEST2 in the 2nd season, keeping the grade of the other components*
- When the grade improvement occurs in a school year different from the one in which the work was done, the grade of the components PROJECT, TPCs and TEST1 is replaced by a practical exam, to be performed on a computer before or after the written exam. Students under these conditions who wish to improve their grades should contact the UC coordinator in advance, at least 2 days before the 1st season.*

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

*A metodologia de ensino pretende atingir os objetivos de aprendizagem através da combinação de aulas teóricas e aulas práticas. Nas aulas teóricas são introduzidos os conceitos de programação, os quais estão relacionados com os objetivos de aprendizagem OA1-3. Nas aulas práticas são exercitados os conceitos expostos nas aulas teóricas, de modo a que os alunos atinjam o objetivo de saber escrever e compreender código Python (OA4).*

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

*The learning goals are addressed throughout the course through the combination of lectures and practical classes. The lectures introduce the programming concepts, which are related with the learning goals OA1-3. In the practical classes the concepts that were exposed in the lectures are applied by means of exercises, in order that students achieve the goal of being able to write and understand Python code (OA4).*

### 4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

*João P. Martins, Programação em Python: Introdução à programação com múltiplos paradigmas, 2013, IST Press, <https://istpress.tecnico.ulisboa.pt/produto/programacao-em-python-introducao-a-programacao-utilizando-multiplos-paradigmas/>*

### 4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

*João P. Martins, Programação em Python: Introdução à programação com múltiplos paradigmas, 2013, IST Press, <https://istpress.tecnico.ulisboa.pt/produto/programacao-em-python-introducao-a-programacao-utilizando-multiplos-paradigmas/>*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Projeto Aplicado em Ciência de Dados

### 4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

*Projeto Aplicado em Ciência de Dados*

### 4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

*Applied Project in Data Science*

### 4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

*CD*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***DS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-36.0; OT-1.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Diana Elisabeta Aldea Mendes - 108.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***OA1: Aplicar metodologias adequadas ao desafio em causa.**OA2: Desenvolver competências em limpeza, pré-processamento e integração de dados reais: Aprender a manipular, limpar e preparar bases de dados reais para análise, assegurando a qualidade e integridade dos dados.**OA3: Analisar e interpretar resultados de forma crítica.**OA4: Visualizar os dados e os resultados de forma eficaz.**OA5: Comunicar resultados de forma clara e estruturada.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***OA1: Apply appropriate methodologies to a given problem.**OA2: Develop skills in data cleaning, preprocessing, and integration of real-world data: Learn to manipulate, clean, and prepare real datasets for analysis, ensuring data quality and integrity.**OA3: Critically analyze and interpret results.**OA4: Effectively visualize data and results.**OA5: Communicate results clearly and in a structured manner***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***CP1: Metodologia de Desenvolvimento de Projetos em Ciência de Dados**CP2: Ferramentas e Bibliotecas de Manipulação e Tratamento de Dados. Exploração de bibliotecas para manipulação, limpeza, visualização e tratamento de dados reais, com foco na preparação dos dados para análise.**CP3: Feature Engineering e Análise de Variáveis. Compreensão das variáveis relevantes e estratégias de seleção e transformação de variáveis, para melhorar o desempenho dos modelos e a qualidade da análise.**CP4: Comunicação e Disseminação de Resultados. Desenvolvimento de competências para a correta comunicação de resultados, incluindo a utilização de templates, criação de visualizações eficazes, elaboração de relatórios técnicos e apresentações orais.**CP5: Desenvolvimento de um Projeto Aplicado com Dados Reais. Execução prática de um projeto, preferencialmente com dados reais e de dimensão considerável, seguindo todas as etapas: da definição do problema à apresentação e defesa das soluções.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

*CP1: Methodology for Data Science Project Development*

*CP2: Tools and Libraries for Data Manipulation and Processing. Exploration of libraries for data manipulation, cleaning, visualization, and processing of real-world data, with a focus on preparing data for analysis.*

*CP3: Feature Engineering and Variable Analysis. Understanding relevant variables and strategies for variable selection and transformation, to improve model performance and analysis quality.*

*CP4: Communication and Dissemination of Results. Development of skills for effective communication of results, including the use of templates, creation of effective visualizations, preparation of technical reports, and oral presentations.*

*CP5: Development of an Applied Project with Real-World Data. Practical execution of a project, preferably with real-world data of considerable size, following all stages from problem definition to the presentation and defense of solutions.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*OA1 é garantido através do conteúdo programático CP1 e CP3, que exploram a metodologia de desenvolvimento de projetos em ciência de dados e as estratégias de seleção e transformação de variáveis.*

*OA2 é atingido com a exposição do conteúdo programático CP2, que aborda as ferramentas e bibliotecas para a manipulação, limpeza e preparação de dados reais para análise.*

*OA3 é assegurado pelo conteúdo programático CP3, que desenvolve as competências de análise crítica e compreensão das variáveis e dos resultados obtidos.*

*OA4 é alcançado através do conteúdo programático CP4, que foca na comunicação e disseminação de resultados, com ênfase na criação de visualizações eficazes e relatórios técnicos.*

*OA5 é atingido com a execução prática de um projeto aplicado, conforme exposto no conteúdo programático CP5, que abrange todas as etapas do desenvolvimento e apresentação de soluções com dados reais.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*OA1 is ensured through the content in CP1 and CP3, which explore the methodology for developing data science projects and the strategies for variable selection and transformation.*

*OA2 is achieved through the presentation of the content in CP2, which covers tools and libraries for the manipulation, cleaning, and preparation of real-world data for analysis.*

*OA3 is ensured by the content in CP3, which develops critical analysis skills and understanding of the variables and results obtained.*

*OA4 is achieved through the content in CP4, which focuses on the communication and dissemination of results, emphasizing the creation of effective visualizations and technical reports.*

*OA5 is achieved through the practical execution of an applied project, as outlined in CP5, which covers all stages of development and the presentation of solutions using real-world data.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*- Ensino Teórico-Prático: Aulas que combinam teoria e prática, onde os estudantes aplicam os conceitos de ciência de dados em projetos com dados reais, orientados pelos docentes, proporcionando uma integração entre o conhecimento teórico e a sua aplicação prática.*

*- Ensino Tutorial: Sessões de orientação individual ou em grupo, nas quais os estudantes recebem acompanhamento personalizado sobre o desenvolvimento dos seus projetos, com feedback contínuo dos docentes.*

*Para além das horas de contacto, espera-se que os estudantes dediquem entre 6 a 10 horas semanais de trabalho autónomo para o desenvolvimento do projeto, incluindo estudo, análise de dados e implementação de soluções. A aprendizagem será, portanto, suportada pelo trabalho individual e em grupo, promovendo a autonomia e a capacidade de resolução de problemas complexos.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*- Theoretical-Practical Teaching: Classes that combine theory and practice, where students apply data science concepts to real-world projects, guided by the instructors, providing an integration between theoretical knowledge and its practical application.*

*- Tutorial Teaching: Individual or group mentoring sessions, where students receive personalized guidance on the development of their projects, with continuous feedback from the instructors.*

*- In addition to contact hours, students are expected to dedicate between 6 to 10 hours per week to autonomous work on their projects, including study, data analysis, and solution implementation. Learning will thus be supported by individual and group work, fostering autonomy and the ability to solve complex problems.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*Dada a sua natureza, esta UC é feita apenas por avaliação ao longo do semestre, não contemplando a modalidade de avaliação por exame.*

*A avaliação será composta por:*

*1) Teste intercalar (25%):*

*2) Apresentações orais (25%), que decorrem das sessões de acompanhamento do progresso na execução do projeto*

*3) Trabalho de grupo, com relatório final e apresentação oral (50%)*

*A aprovação requer uma nota mínima ponderada de 10 em 20 valores*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*Given its nature, this course is assessed exclusively through evaluation throughout the semester, with no exam-based assessment option. The assessment consists of:*

- 1) Mid-term test (25%)*
  - 2) Oral presentations (25%), which stem from the progress monitoring sessions during the project execution.*
  - 3) Group project, with a final report and oral presentation (50%)*
- A minimum weighted grade of 10 out of 20 is required to pass.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*As metodologias de ensino e avaliação desta UC estão em plena coerência com os objetivos de aprendizagem propostos. O ensino teórico-prático permite que os estudantes apliquem diretamente os conceitos e metodologias de ciência de dados em projetos com dados reais, promovendo o desenvolvimento das competências técnicas necessárias (OA1, OA2, OA3). O ensino tutorial assegura um acompanhamento personalizado, incentivando a reflexão crítica e a melhoria contínua, essenciais para a correta interpretação dos resultados (OA3). A avaliação contínua, através de testes, apresentações orais e trabalho de grupo, garante uma avaliação abrangente, tanto das competências técnicas como das soft skills (OA4, OA5), incentivando o trabalho autónomo e a capacidade de comunicação eficaz dos resultados.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The teaching and assessment methodologies of this course are fully aligned with the proposed learning objectives. The theoretical-practical teaching allows students to directly apply data science concepts and methodologies to real-world projects, fostering the development of the necessary technical skills (OA1, OA2, OA3). Tutorial teaching provides personalized guidance, encouraging critical reflection and continuous improvement, which are essential for the correct interpretation of results (OA3). Continuous assessment, through tests, oral presentations, and group work, ensures a comprehensive evaluation of both technical skills and soft skills (OA4, OA5), promoting autonomous work and the ability to effectively communicate results.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

- (1) Artigos científicos em conformidade com os temas específicos aos problemas em que os alunos vão desenvolver o seu projeto*
- (2) Wes McKinney (2022), Python for Data Analysis, 3rd Edition, O'Reilly Media, Inc. (<https://wesmckinney.com/book/>, <https://github.com/wesm/pydata-book>)*
- (3) Marek Gagolewski (2023), Minimalist Data Wrangling with Python, CC BY-NC-ND 4.0. (<https://datawranglingpy.gagolewski.com/>)*
- (4) Field Cady, The Data Science Handbook, 2017, DOI:10.1002/9781119092919, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119092919>*
- (5) Bradley Boehmke & Brandon Greenwell, Hands-On Machine Learning with R, 2020, <https://bradleyboehmke.github.io/HOML/>, <https://bradleyboehmke.github.io/HOML/>*
- (6) Jake VanderPlas, Python Data Science Handbook, 2016, O'Reilly Media, Inc., <https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/>*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

- (1) Artigos científicos em conformidade com os temas específicos aos problemas em que os alunos vão desenvolver o seu projeto*
- (2) Wes McKinney (2022), Python for Data Analysis, 3rd Edition, O'Reilly Media, Inc. (<https://wesmckinney.com/book/>, <https://github.com/wesm/pydata-book>)*
- (3) Marek Gagolewski (2023), Minimalist Data Wrangling with Python, CC BY-NC-ND 4.0. (<https://datawranglingpy.gagolewski.com/>)*
- (4) Field Cady, The Data Science Handbook, 2017, DOI:10.1002/9781119092919, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119092919>*
- (5) Bradley Boehmke & Brandon Greenwell, Hands-On Machine Learning with R, 2020, <https://bradleyboehmke.github.io/HOML/>, <https://bradleyboehmke.github.io/HOML/>*
- (6) Jake VanderPlas, Python Data Science Handbook, 2016, O'Reilly Media, Inc., <https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/>*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Projeto Final Aplicado em Ciência dos Dados**

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Projeto Final Aplicado em Ciência dos Dados*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Applied Final Project in Data Science*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*CD*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*DS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*300.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - TP-72.0; OT-1.0*

*Assíncrona a distância (AD) - TP-0.0; OT-0.0*

*Síncrona a distância (SD) - TP-0.0; OT-0.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*12.0*

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• *Ana Maria Carvalho de Almeida - 36.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

• *Catarina Maria Valente Antunes Marques - 18.0h*

• *Fernando Manuel Marques Batista - 36.0h*

• *José Manuel Gonçalves Dias - 36.0h*

• *Luís Miguel Martins Nunes - 36.0h*

• *Maria Teresa Delgado Calapez - 36.0h*

• *Nuno Duarte Fialho Sanches Borges dos Santos - 18.0h*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*No final da UC, cada estudante deverá ser capaz de:*

*OA1. Definir os objetivos e formular as tarefas em CD que permitem extrair o conhecimento pretendido pelo cliente.*

*OA2. Definir as variáveis de dados e os metadados que conduzem ao conhecimento necessário.*

*OA3. Planear as diferentes fases de desenvolvimento do projeto.*

*OA4. Tratar os dados com as ferramentas de Ciência de Dados mais apropriadas para atingir os objetivos propostos.*

*OA5. Produzir visualizações de dados e documentos adequados a correta comunicação dos resultados obtidos.*

*OA6. Resolver problemas inerentes à utilização de dados reais numa ótica de ethics-by-design.*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*At the end of the course, each student should be able to:*

*LO1. Define the objectives and formulate the CD tasks that allow the client to extract the desired knowledge.*

*LO2. Define the data variables and metadata that lead to the required knowledge.*

*LO3. Plan the different phases of project development.*

*LO4. Process the data with the most appropriate Data Science tools to achieve the proposed objectives.*

*LO5. Produce data visualisations and documents suitable for correctly communicating the results obtained.*

*LO6. Solve problems inherent in using real data from an ethics-by-design perspective.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

Os conteúdos programáticos (CP) são os seguintes:

- CP1. Introdução aos desafios (projetos) propostos e organização de equipas de projeto.
- CP2. Metodologias de pesquisa de informação para enquadramento do tema de projeto.
- CP3. Abordagens práticas ao desenvolvimento de projeto numa ótica de ethics-by-design.
- CP4. Ferramentas para cada etapa de desenvolvimento do projecto.
- CP5. Modelos usuais de comunicação de dados e de resultados.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

The programme contents (CP) are as follows:

- CP1. Introduction to the proposed challenges (projects) and organisation of project teams.
- CP2. Information research methodologies for framing the project theme.
- CP3. Practical approaches to project development from an ethics-by-design perspective.
- CP4. Tools for each stage of project development.
- CP5. Usual models for communicating data and results.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

Deve notar-se que esta UC só faz sentido no final da Licenciatura em Ciência de Dados e para alunos com as competências assinaladas nos pré-requisito. Mais ainda, esta é uma UC do tipo project-based learning, pelo que os conteúdos estão perfeitamente alinhados com os objetivos., uma vez que são desenhados em função destes. Assim, CP1 e CP2 contribuem para a aprendizagem e consolidação de OA1, OA2 e OA3. CP3 contribui para OA4 e OA6. CP5 contribui para melhorar a capacidade de organização de documento escrito ou visualizações de informação, logo, para OA5. A prática de projet-based learning espera-se que contribua para todos os objetivos, dado que o projeto deverá exercitar todas as competências enunciadas.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

It should be noted that this course only makes sense at the end of the degree in Data Science and for students with the competencies indicated in the pre-requisites. Moreover, this is a project-based learning course, so the contents are perfectly aligned with the objectives since they are designed according to them. Thus, CP1 and CP2 contribute to the learning and consolidation of LO1, LO2 and LO3. CP3 contributes to LO4 and LO6. CP4 contributes to LO4 and LO6. CP5 contributes to improving the ability to organise written documents or information visualisations, and therefore to LO5. The practice of project-based learning is expected to contribute to all the objectives, given that the project should exercise all the competencies listed.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

A metodologia única de ensino e aprendizagem é a de project-based learning.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

The unique teaching and learning methodology is project-based learning. This also means that teaching-learning methodologies (MEA) are necessarily involved:

- MEA1: Illustrative, to exemplify theoretical concepts when needed.
- MEA2: Argumentative, with presentation and discussion.
- MEA3: Participatory and Active, with research work and small exercises in class.
- MEA4: Experimental, developing and exploring practical cases.
- MEA5: Self-study by the student.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

Sendo uma UC de projeto, não existe a figura de exame a 100%. A avaliação será efetuada ao longo do semestre, consistindo nas diferentes etapas de desenvolvimento do projeto, onde:

- (i) cada etapa é pontuada por um entregável (escrito / apresentado em aula) (E) com feedback.
- (ii) uma apresentação intermédia (A1) com feedback.
- (iii) uma apresentação final (A2) com discussão.
- (iv) um poster (informativo) (P).
- (v) um relatório de projeto final (R).

A nota será o resultado de:  $E \times 0,15 + A1 \times 0,10 + P \times 0,10 + A2 \times 0,30 + R \times 0,35$ .

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*Being a project-based course, there is no 100% examination. Assessment runs throughout the semester and consists of the different stages of project development, where:*

*(i) Each stage is marked by a deliverable (written or presented in class) (E) with feedback.*

*(ii) An intermediate presentation (A1) with feedback.*

*(iii) A final presentation (A2) with discussion.*

*(iv) A poster (informative) (P).*

*(v) A final project report (R).*

*The grade will be the result of  $E \times 0.15 + A1 \times 0.10 + P \times 0.10 + A2 \times 0.30 + R \times 0.35$ .*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.****(PT):**

*Sendo uma UC de projeto, a metodologia é, exatamente, project-based learning.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.****(EN):**

*Being a project-based course, the methodology is exactly project-based learning.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

*Dependente dos temas específicos do desafio em que cada grupo de estudantes irá desenvolver os trabalhos do projeto.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

*Dependente dos temas específicos do desafio em que cada grupo de estudantes irá desenvolver os trabalhos do projeto.*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Segurança, Ética e Privacidade****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Segurança, Ética e Privacidade*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Security, Ethics, and Privacy*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*CD*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*DS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*150.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-18.0; TP-18.0; OT-1.0*

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

### 4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

### 4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Nuno Manuel Mendes Cruz David - 24.0h

### 4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

• Saul André Nogueira Ferreira Leite - 24.0h  
• Secundino Domingos Marques Lopes - 24.0h

### 4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

OA1. Reconhecer os principais problemas de segurança em sistemas baseados em software, respetivas causas e consequências.  
OA2. Identificar e descrever os serviços de segurança necessários para implementar uma determinada política de proteção da informação com base em análise de risco.

OA3. Conhecer os quadros regulatórios nos domínios da proteção de dados pessoais e da vida privada, com especial foco no Regulamento Geral de Proteção de Dados.

OA4. Refletir ética e criticamente sobre as implicações das tecnologias e do tratamento de dados nos indivíduos e na sociedade, abordando os decorrentes desafios que se colocam nos domínios da segurança da informação, da proteção de dados pessoais e da privacidade.

### 4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

LG1. Recognize the main security issues in software-based systems, their causes, and consequences.

LG2. Identify and describe the security services necessary to implement a specific information protection policy based on risk analysis.

LG3. Learn the principles and regulatory frameworks in the domains of personal data protection and privacy, with special focus on the General Data Protection Regulation of 2016.

LG4. Ethically and critically reflect on the implications of technologies and data processing on individuals and society, addressing the resulting challenges in the fields of information security, data protection, and privacy.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

CP1. Segurança da Informação: Fundamentos de segurança – segurança dos dados; Vulnerabilidades e ameaças em segurança; IRM – Information Risk Management; Criptografia e PKI.

CP2. Privacidade e proteção de dados pessoais: O RGPD e a Lei 58/2019; Técnicas de anonimização e pseudonimização.

CP3. Ética: A ética e o desenvolvimento tecnológico; Ética na computação; Ética normativa e estudo de caso: Os desafios da IA e o Regulamento de Inteligência Artificial.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

CP1. Information Security: Fundamentals of security - data security; Vulnerabilities and threats in security; IRM - Information Risk Management; Cryptography and PKI.

CP2. Privacy and data protection: the General Data Protection Regulation (GDPR) and the Law 58/2019; Anonymisation and pseudonymization techniques.

CP3. Ethics: Ethics and technological development; Computer ethics; Challenges in data science; Responsibility in engineering; Normative ethics and case study.

### 4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

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

OA1, OA2: CP1

OA3: CP2

OA4: CP1, CP2, CP3.

Com efeito, os fundamentos de segurança e vulnerabilidades e ameaças estão diretamente ligados ao reconhecimento dos principais problemas de segurança (OA1). A Gestão de Risco da Informação (IRM) e a Criptografia e Infraestrutura de Chave Pública (PKI) permitem identificar os serviços de segurança para proteger a informação (OA2), proporcionando uma compreensão abrangente da segurança da informação. O RGPD e a Lei 58/2019 cobrem os quadros regulatórios essenciais para a proteção de dados pessoais (OA3), incluindo-se, adicionalmente, técnicas práticas de anonimização e pseudonimização. A ética normativa, aplicada à computação e ao tratamento de dados, é discutida criticamente através de estudos de caso, abordando-se também os desafios da Inteligência Artificial e o novo regulamento de IA (OA4).

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

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

*LG1, LG2: CP1*

*LG3: CP2*

*LG4: CP1, CP2, CP3.*

*Indeed, the fundamentals of security and vulnerabilities and threats are directly linked to the recognition of the main security issues (LG1). Information Risk Management (IRM) and Public Key Infrastructure (PKI) enable the identification of security services to protect information (LG2), providing a comprehensive understanding of information security. The GDPR and Law 58/2019 cover the essential regulatory frameworks for personal data protection (LG3). Practical techniques of anonymization and pseudonymization are also addressed (LG3). Normative ethics, applied to computing and data processing, is critically discussed through case studies (LG4). The challenges of Artificial Intelligence and the new AI regulation are also addressed (LG4).*

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

*Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEA):*

*MEA1: Expositivas, para apresentação do enquadramento teórico*

*MEA2: Ilustrativas, para exemplificação dos conceitos teóricos em contextos reais*

*MEA3: Argumentativas, com discussão crítica de casos em sala de aula e elaboração de trabalho em grupo.*

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

*To contribute to the acquisition of these skills will be used the following learning-teaching methodologies (LTM):*

*LTM1: Expository, for presentation of the theoretical framework*

*LTM2: Case-based, to underline the theoretical concepts in real context*

*LTM3: Argumentative, with critical discussion in the classroom and in the group assignment context.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*A avaliação é ao longo do semestre ou por exame.*

*A avaliação ao longo do semestre inclui:*

*- 1º teste individual (33,5%) [CP1]*

*- 2º teste individual (33,5%) [CP2]*

*- Trabalho em grupo (31,0%) [CP3]*

*- A assiduidade do aluno nas aulas (2%) [CP3]. Para obter 100% na componente de assiduidade, o aluno deve frequentar um mínimo de 70% das aulas do módulo de ética [CP3].*

*Cada um dos testes e o trabalho em grupo tem classificação mínima de 7 valores.*

*Exame final em 1º e 2º época para quem não for aprovado por avaliação ao longo do semestre [CP1, CP2, CP3]*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Assessment is conducted either throughout the semester or by examination.*

*The semester-long assessment includes:*

*-1st individual test (33.5%) [CP1]*

*- 2nd individual test (33.5%) [CP2]*

*- Group project (31.0%) [CP3]*

*- Student attendance in classes (2%) [CP3]. To achieve 100% in the attendance component, the student must attend at least 70% of the ethics module classes [CP3].*

*Each test and the group project have a minimum passing grade of 7 out of 20.*

*Final exam in the 1st and 2nd exam periods for those not approved through semester-long assessment [CP1, CP2, CP3].*

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

*Principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem (MEA) e os respetivos objetivos (OA):*

OA1, OA2: MEA1, MEA2

OA2: MEA1, MEA2, MEA3

OA3: MEA1, MEA2, MEA3

*Com efeito, a segurança da informação (OA1,OA2) implica uma abordagem expositiva para o enquadramento do quadro teórico, ilustrando-se a sua exemplificação com a aplicação de conceitos teóricos em contextos concretos. Embora a proteção de dados pessoais (OA3) se aborde numa perspetiva essencialmente expositiva e ilustrativa dos quadros regulatórios existentes, esta matéria implica uma discussão crítica nos domínios legal e ético, em sala de aula, e útil para a elaboração do trabalho em grupo. Por sua vez, a questão da ética nas tecnologias da informação (OA4) não dispensa igualmente metodologias que promovam a exemplificação e a discussão crítica em sala de aula.*

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

*The main links between the learning-teaching methodologies (LTM) and the respective goals (LG):*

LG1, LG2: MEA1, MEA2

LG2: MEA1, MEA2, MEA3

LG3: MEA1, MEA2, MEA3

*Indeed, information security (LG1, LG2) involves an expository approach to framing the theoretical framework, illustrating it with the application of theoretical concepts in concrete contexts. Although the protection of personal data (LG3) is approached from an essentially expository and illustrative perspective of the existing regulatory frameworks, this subject requires a critical discussion in the legal and ethical domains, in the classroom, which is useful for the group project. In turn, the issue of ethics in information technology (LG4) also necessitates methodologies that promote exemplification and critical discussion in the classroom.*

### 4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

Andress, J. (2014). *The Basics of Information Security: Understanding the Fundamentals of InfoSec in Theory and Practice*. Syngress. Kim, D., Solomon, M. (2016). *Fundamentals of Information Systems Security*. Jones & Bartlett Learning. Cannon, J.C. *Privacy in Technology: Standards and Practices for Engineers and Security and IT Professionals*. Portsmouth: AN IAPP Publication, 2014. Breaux, Travis. *Introduction to IT Privacy: A Handbook for Technologists*. Portsmouth: An IAPP Publication, 2014. Whitman, M., & Mattord, H. (2013). *Management of information security*. Nelson Education. Katz, J., & Lindell, Y. (2014). *Introduction to modern cryptography*. CRC press. *Ethics, Technology, and Engineering: An Introduction* (2011). Ibo van de Poel, Lamber Royakkers, Wiley-Blackwell. European Union Agency for Fundamental Rights, *The Handbook on European data protection law*, 2018; 2019, [http://fra.europa.eu/sites/default/files/fra\\_uploads/fra-coe-edps-2018-handbook-data-protection\\_en.pdf](http://fra.europa.eu/sites/default/files/fra_uploads/fra-coe-edps-2018-handbook-data-protection_en.pdf)

### 4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

Andress, J. (2014). *The Basics of Information Security: Understanding the Fundamentals of InfoSec in Theory and Practice*. Syngress. Kim, D., Solomon, M. (2016). *Fundamentals of Information Systems Security*. Jones & Bartlett Learning. Cannon, J.C. *Privacy in Technology: Standards and Practices for Engineers and Security and IT Professionals*. Portsmouth: AN IAPP Publication, 2014. Breaux, Travis. *Introduction to IT Privacy: A Handbook for Technologists*. Portsmouth: An IAPP Publication, 2014. Whitman, M., & Mattord, H. (2013). *Management of information security*. Nelson Education. Katz, J., & Lindell, Y. (2014). *Introduction to modern cryptography*. CRC press. *Ethics, Technology, and Engineering: An Introduction* (2011). Ibo van de Poel, Lamber Royakkers, Wiley-Blackwell. European Union Agency for Fundamental Rights, *The Handbook on European data protection law*, 2018; 2019, [http://fra.europa.eu/sites/default/files/fra\\_uploads/fra-coe-edps-2018-handbook-data-protection\\_en.pdf](http://fra.europa.eu/sites/default/files/fra_uploads/fra-coe-edps-2018-handbook-data-protection_en.pdf)

### 4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

### 4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

## Mapa III - Tópicos de Matemática I

### 4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Tópicos de Matemática I

### 4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Calculus Topics I

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***Mat***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***Mat***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-36.0; OT-1.0**Assíncrona a distância (AD) - TP-0.0; OT-0.0**Síncrona a distância (SD) - TP-0.0; OT-0.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Abdul Kadir Suleman - 72.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Alberto Lopez Martin - 36.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***No final da UC o aluno deverá ser capaz de:**OA1: Calcular limites de sucessões**OA2. Calcular derivadas e interpretar o resultado obtido.**OA3. Determinar aproximações lineares e de ordem superior.**OA4. Calcular explicitamente primitivas de funções reais.**OA5. Usar o teorema fundamental do cálculo na derivação de integrais indefinidos**OA6. Utilizar a noção de integral na determinação de áreas, comprimentos, probabilidades, etc.**OA7. Integrar algumas EDOs notáveis.**OA8. Recorrer a métodos numéricos para obter soluções de alguns problemas, e utilizar ferramentas computacionais de representação gráfica.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***At the end of this course the student should be able to:**LO1: Calculate limits of sequences**LO2. Compute derivatives and interpret the corresponding result.**LO3. Determine linear and higher order approximations.**LO4. Explicitly compute the antiderivative of some elementary functions.**LO5. Use the fundamental theorem of calculus to differentiate functions defined by integrals.**LO6. Use integrals to compute areas, lengths, probabilities, etc.**LO7. Integrate some notable ODEs.**LO8. Apply some simple numerical methods to compute approximate values and use graphical computational tools.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

1. Sucessões
  - 1.1. Primeiras noções
  - 1.2. Convergência
  - 1.3. Alguns limites e resultados úteis
2. Cálculo diferencial em  $\mathbb{R}$ 
  - 2.1. Breve revisão
  - 2.2. Continuidade e limite
  - 2.3. Diferenciabilidade e fórmula de Taylor; aplicações
  - 2.4. Métodos numéricos
    - 2.4.1. Método do ponto fixo
    - 2.4.2. Método da bissecção
    - 2.4.3. Método de Newton-Raphson
    - 2.4.4. Derivação numérica
3. Cálculo Integral em  $\mathbb{R}$ 
  - 3.1. Métodos gerais de primitivação
  - 3.2. Cálculo de integrais
  - 3.3. Teorema fundamental do Cálculo
  - 3.4. Integração numérica
    - 3.4.1. Método do ponto médio
    - 3.4.2. Método dos trapézios
4. Equações diferenciais ordinárias
  - 4.1. Equações de variáveis separáveis
  - 4.2. Equações lineares de 1ª ordem
  - 4.3. Métodos numéricos
    - 4.3.1. Método de Euler
    - 4.3.2. Método de Runge-Kutta (RK4)

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

1. Sequences
  - 1.1. Some concepts
  - 1.2. Convergence
  - 1.3. Some limits and useful results
2. Differential calculus in  $\mathbb{R}$ 
  - 2.1. A brief review
  - 2.2. Continuity and limits
  - 2.3. Differentiability and Taylor's formula; applications
  - 2.4. Numerical methods
    - 2.4.1. Fixed point method
    - 2.4.2. Bisection method
    - 2.4.3. Newton-Raphson method
    - 2.4.4. Numerical differentiation
3. Integral calculus in  $\mathbb{R}$ 
  - 3.1. Anti-derivatives
  - 3.2. Integrals
  - 3.3. Fundamental theorem of calculus
  - 3.4. Numerical integration
    - 3.4.1. Mid-point method
    - 3.4.2. Trapezoidal rule
4. Ordinary differential equations.
  - 4.1. Separable variables
  - 4.2. First order linear equations
  - 4.3. Numerical methods
    - 4.3.1. Euler's method
    - 4.3.2. Runge-Kutta method (RK4)

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

Os conteúdos programáticos (CP) encontram-se associados aos objetivos de aprendizagem (OA) da seguinte forma:

O CP1, que incide sobre Sucessões, pretende cumprir o OA1. Os pontos CP2.1 a CP2.3, que se referem ao cálculo diferencial em  $\mathbb{R}$ , dão suporte aos OA2 e OA3, nomeadamente, na aprendizagem de métodos de derivação e na utilização de polinómios de Taylor para aproximar funções. Os pontos CP3.1 a CP3.3 estão associados aos OA4, OA5 e OA6, sendo que o OA7, integração de EDO, é suportado pelos pontos CP4.1 e CP4.2. Os métodos numéricos, referidos nos pontos CP2.4, CP3.4 e CP4.3, permitem cumprir o OA8.

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

*The program contents (PC) are associated with the learning outcomes (LO) as follows:*

*The PC1, which comprises Sequences, aims to fulfil LO1. The contents of PC2.1 to PC2.3, which include differential calculus in R, are intended to fulfil the LO2 e LO3, namely in computing derivatives and using Taylor polynomials to approximate functions. The PC3.1 to PC3.3 are associated with LO4, LO5 and LO6, while LO7 is intended to be achieved by means of PC4.1 and PC4.2. The numerical methods, referred to in points PC2.4, PC3.4 and PC4.3, are intended to fulfil LO8.*

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

*As aulas dividem-se entre aulas de carácter teórico-prático e três aulas práticas com programação em Python. Desenrolam-se de acordo com as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem:*

*MEA1. Exposição e discussão.*

*MEA2. Resolução de exercícios.*

*MEA3. Auto-estudo, segundo o trabalho autónomo do aluno, parcialmente organizado pelo planeamento semanal de aulas.*

*O aluno deve dedicar 4 a 6 horas semanais em trabalho autónomo para (i) revisão da matéria, (ii) resolução de exercícios/problemas.*

### 4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

*The classes are separated into theoretical/exercise classes and three computer lab classes, and are conducted according to the following teaching methodologies:*

*TM1. Exposition and discussion.*

*TM2. Problem solving.*

*TM3. Self-study, according to the autonomous work by the student, in accordance with the weekly class planning. The student is expected to spend 4 to 6 hours per week in autonomous activities, solving exercises/problems and performing computer experiments.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Aprovação com classificação não inferior a 10 valores numa das modalidades:*

*- Avaliação ao longo do semestre: Frequência (75%) + dois trabalhos de grupo sobre cálculo numérico (25%).*

*- Avaliação por Exame (100%), em qualquer uma das épocas de exame. O exame compreende uma componente analítica (75%) e outra computacional (25%). Os alunos que tenham tido aproveitamento nos trabalhos de grupo poderão dispensar-se de realizar esta última componente.*

*A nota mínima é de 8 valores. As notas finais superiores a 16 valores sujeitam-se a homologação através de uma prova oral.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*A student must obtain an overall grade of at least 10 (out of 20) in one of the assessment modes:*

*- Assessment during the semester: Exam (75%) + teamwork on numerical computation (25%).*

*- Exam assessment: in any of the exam seasons (100%). The exam consists of two parts: analytical (75%) and numerical (25%). Students who have successfully completed the teamwork may skip this numerical component.*

*The minimum grade is 8. Students with a grade over 16 should be submitted to an oral examination.*

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

*As metodologias de ensino-aprendizagem (MEA) visam atingir os objetivos de aprendizagem (OA) conforme indicado de seguida:*

*De uma forma geral, todos os métodos de ensino estão associados aos oito OA. A exposição da matéria e posterior discussão (MEA1) permite desenvolver competências analíticas para resolução de problemas, tal como expresso no MEA2. A avaliação individual das matérias teórico-práticas, a que se referem os OA2 a OA7, é feita através de provas escritas. A avaliação das competências adquiridas em termos do cálculo numérico e da representação gráfica (OA8) é feita através de trabalhos de grupo. Em todo o caso, o autoestudo é fundamental para uma aprendizagem bem-sucedida.*

### 4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

*The teaching methodologies (TM) aim to achieve the learning outcomes (LO) as indicated below:*

*Overall, all TM are implied with the eight LO. The exposition and subsequent discussion of subjects (TM1) allow the development of analytical skills, as entailed by LO1, which, in turn, help solve practical problems, as expressed in TM2. The written tests are used to assess the student's ability to apply the knowledge, as referred to in LO2 to LO7. The numerical competencies and the graphical representation skills (LO8) are assessed through teamwork. In any case, the self-study is fundamental to the learning process.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

- [1] Ferreira, J.C. (2011). "Introdução à Análise Matemática", Fundação Calouste Gulbenkian.  
[2] Strang, G. (1991). "Calculus", Wellesley-Cambridge.  
[3] Caputo, H.P. (1973). "Iniciação ao Estudo das Equações Diferenciais", Livros Técnicos e Científicos Editora, S.A.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

- [1] Ferreira, J.C. (2011). "Introdução à Análise Matemática", Fundação Calouste Gulbenkian.  
[2] Strang, G. (1991). "Calculus", Wellesley-Cambridge.  
[3] Caputo, H.P. (1973). "Iniciação ao Estudo das Equações Diferenciais", Livros Técnicos e Científicos Editora, S.A.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Tópicos de Matemática II****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Tópicos de Matemática II

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

Calculus Topics II

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

Mat

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

Mat

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

Semestral

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

Semiannual

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

150.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - TP-36.0; OT-1.0  
Assíncrona a distância (AD) - TP-0.0; OT-0.0  
Síncrona a distância (SD) - TP-0.0; OT-0.0

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

6.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• Helena Isabel Ferreira Soares - 72.0h

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

• Pedro Jorge Andrade Matos - 36.0h

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

No final da UC, cada estudante deverá ser capaz de:

- OA1. Calcular derivadas parciais e gradientes (algebricamente e numericamente).
- OA2. Determinar aproximações lineares de funções de várias variáveis.
- OA3. Determinar e caracterizar pontos críticos de funções de várias variáveis (algebricamente e numericamente).
- OA4. Aplicar os conceitos anteriores no contexto de problemas de regressão linear.
- OA5. Calcular integrais duplos (algebricamente e numericamente).
- OA6. Aplicar o cálculo integral ao cálculo de áreas, volumes e probabilidades.
- OA7. Interpretar geometricamente todos os conceitos estudados.
- OA8. Implementar em MATLAB alguns dos métodos computacionais desenvolvidos.

### 4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

At the end of the course, each student should be able to:

- LG1. Compute partial derivatives and gradients.
- LG2. Determine linear approximations of functions of several variables.
- LG3. Determine and classify critical points of functions of several variables.
- LG4. Apply the previous concepts in the context of regression problems.
- LG5. Compute double integrals.
- LG6. Apply integral calculus to the evaluation of volume, mass and probability.
- LG7. Interpret geometrically all the previous concepts.
- LG8. Implement in MATLAB some of the computational methods studied in class.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- CP1. Cálculo Diferencial.
  - 1.1. Limites e continuidade
  - 1.2. Derivadas parciais.
  - 1.3. Plano tangente e diferenciabilidade.
  - 1.4. Regra da cadeia.
  - 1.5. Cálculo e classificação de pontos críticos.
  - 1.6. Descida do gradiente.
  - 1.7. Regressão linear.
- CP2. Cálculo Integral.
  - 2.1. Integrais duplos.
  - 2.2. Integrais duplos em coordenadas polares.
  - 2.3. Aplicações: áreas e volumes; densidades e massas; teoria das probabilidade.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- PC1. Differential calculus
  - 1.1. Limits and continuity
  - 1.2. Partial derivatives.
  - 1.3. Tangent plane and differentiability.
  - 1.4. The chain rule
  - 1.5. Computation and classification of critical points.
  - 1.6. Gradient descent.
  - 1.7. Linear regression.
- PC2. Integral calculus.
  - 2.1. Double integral.
  - 2.2. Double integrals in polar coordinates.
  - 2.3. Application of integral calculus to the evaluation of volume, mass and probability.

### 4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Contribuem para OA1 os conteúdos CP1.2 e CP1.6, que fornecem as bases para calcular derivadas parciais e gradientes, aplicados em métodos de otimização como a descida do gradiente. O CP1.3 aborda o plano tangente e a diferenciabilidade, essenciais para a linearização de funções e alcançar OA2. CP1.5 e CP1.6 estão diretamente associados a OA3, ao fornecer os métodos para encontrar e classificar pontos críticos. O CP1.7 integra o cálculo diferencial com a aplicação em regressão linear, alinhando com OA4. CP2.1 e CP2.2 focam no cálculo de integrais duplos, em correspondência direta com OA5. OA6 alinha com o CP2.3, ao aplicar o cálculo integral para calcular áreas, volumes e probabilidades. CP1 e CP2 fornecem uma compreensão dos conceitos geométricos, ajudando na visualização e interpretação das funções, contribuindo assim para OA7. Alguns CPs são apoiados por trabalho dos alunos, que implementam os métodos usando MATLAB, reforçando a compreensão dos conceitos, em correspondência com OA8.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The contents PC1.2 and PC1.6 contribute to LG1 by providing the foundations for calculating partial derivatives and gradients, applied in optimization methods like gradient descent. PC1.3 addresses the tangent plane and differentiability, essential for the linearization of functions, thus achieving LG2. PC1.5 and PC1.6 are associated with LG3 by providing methods to find and classify critical points. PC1.7 integrates differential calculus with its application in linear regression, aligning with LG4. PC2.1 and PC2.2 focus on the calculation of double integrals, directly corresponding to LG5. LG6 aligns with PC2.3 by applying integral calculus to compute areas, volumes, and probabilities. PC1 and PC2 provide an understanding of geometric concepts, aiding in the visualization and interpretation of functions, thus contributing to LG7. Several PCs are supported by students' work, where they implement methods using MATLAB, reinforcing the understanding of concepts, in correspondence with LG8*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*As aulas são de carácter teórico-prático. São usadas três metodologias de ensino e aprendizagem principais: exposição e discussão da matéria (MEA1), resolução de exercícios (MEA2) e trabalho autónomo dos alunos (MEA3). A combinação destas abordagens pretende garantir uma aprendizagem eficaz e coesa dos conceitos e técnicas essenciais.*

*Regra geral, num primeiro momento, as aulas têm um carácter expositivo, usa-se a MEA1. O professor apresenta os exemplos ilustrativos, conceitos teóricos, e alguns teoremas fundamentais. Sempre que possível, os alunos são desafiados a participar e a discutir os conceitos apresentados.*

*A MEA2 é então usada num segundo momento, focando-se na aplicação prática dos conceitos aprendidos. Os exercícios podem ser resolvidos individualmente ou em grupos, dentro e fora da sala de aula. Nestas aulas de carácter prático, os alunos resolvem os problemas indicados no Planeamento da Unidade Curricular (PUC), com a orientação do professor, permitindo uma interação direta e imediata para esclarecer dúvidas.*

*Paralelamente, o aluno deve realizar um trabalho autónomo (MEA3). O trabalho autónomo incentiva a autonomia e a responsabilidade no processo de aprendizagem, e envolve a resolução de exercícios recomendados pelos professores, a leitura da bibliografia recomendada, e realização de experiências computacionais com a utilização do MATLAB.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*Classes are theoretical-practical. Three main teaching and learning methodologies are used: exposition and discussion of the material (TLM1), problem-solving (TLM2), and students' autonomous work (TLM3). The combination of these approaches aims to ensure effective and cohesive learning of essential concepts and techniques. Generally, in the first phase, classes have a more theoretical character and TLM1 is used. The professor presents theoretical concepts, definitions, theorems, and some fundamental demonstrations of linear algebra, always accompanied by illustrative examples. Visual aids such as slides and a blackboard are used. Whenever possible, students are encouraged to participate and discuss the presented concepts. TLM2 is then used in the second phase, focusing on the practical application of learned theoretical concepts. Exercises can be solved individually or in groups, inside and outside the classroom. In these practical classes, students solve the problems indicated in the Curricular Unit Plan (CUP), with the professor's guidance, allowing direct and immediate interaction to clarify doubts. In parallel, students should engage in autonomous work (TLM3). Autonomous work encourages autonomy and responsibility in the learning process and involves solving exercises recommended by the instructors, reading the recommended bibliography and seeking additional resources such as videos or educational software, solving exercises/problems and performing computer experiments using MATLAB.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*Aprovação com classificação não inferior a 10 valores numa das modalidades:*

- Avaliação ao longo do semestre: Teste Escrito (80%) + mini-projetos MATLAB (20%).
- Avaliação por Exame (100%), em qualquer uma das épocas de exame.

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*Students must obtain an overall grade of at least 10 (out of 20) in one of the assessment modes:*

- Assessment throughout the semester: Written Test (80%) + MATLAB mini-projects (20%).
- A final Exam (100%) in either the 1st or 2nd examination period.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*As metodologias de ensino adotadas no curso de Tópicos de Matemática II são organizadas para garantir que os alunos alcancem os objetivos de aprendizagem estabelecidos. Cada metodologia está alinhada com os objetivos de aprendizagem OA1-OA8 da seguinte forma. A MEA1 garante que cada aluno possa desenvolver uma compreensão sólida dos conceitos fundamentais do cálculo diferencial e integral a várias variáveis ao apresentar os conceitos, as propriedades e os métodos, de forma expositiva, detalhada, e com exemplos ilustrativos. A aquisição de competências para aplicar os conceitos teóricos é alcançada através da MEA2, através da resolução e discussão de exercícios em aulas, em grupo ou individualmente, com a orientação do professor. A prática autónoma da MEA3, através da resolução de exercícios adicionais, da leitura de outros recursos, dá autonomia e reforça a aprendizagem de todos os objetivos de aprendizagem.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The teaching methodologies adopted in the Calculus Topics II course are organized to ensure that students achieve the established learning objectives. Each methodology is aligned with the learning objectives OA1 - OA6 as follows: TLM1 ensures that each student can develop a solid understanding of the fundamental concepts of linear algebra by presenting the concepts, properties, and methods in an expository, detailed manner, and with illustrative examples. The acquisition of skills to apply theoretical concepts is achieved through TLM2, through the resolution and discussion of exercises in class, in groups or individually, with the professor's guidance. TLM3, through solving additional exercises and reading other resources, provides autonomy and reinforces the learning of all the learning objectives.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Stewart, J. "Cálculo - Volume 2", Tradução da 8ª edição norte-americana (4ª edição brasileira), Cengage Learning, 2017.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Stewart, J. "Cálculo - Volume 2", Tradução da 8ª edição norte-americana (4ª edição brasileira), Cengage Learning, 2017.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**4.3. Unidades Curriculares (opções)****4.4. Plano de Estudos****Mapa V - Plano de Estudos - 1****4.4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)\* (PT):**

Plano de Estudos

**4.4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)\* (EN):**

Study Plan

**4.4.2. Ano curricular:**

1

**4.4.3. Plano de Estudos**

| Unidade Curricular                   | Área Científica | Duração   | Horas Trabalho | Horas Contacto                                                 | % HC a distância | Tipo | Opcional | ECTS |
|--------------------------------------|-----------------|-----------|----------------|----------------------------------------------------------------|------------------|------|----------|------|
| Análise Exploratória de Dados        | EAD             | Semestral | 150.0          | P: OT-1.0; PL-18.0; TP-18.0                                    | 0.00%            |      | Não      | 6.0  |
| Dados na Ciência, Gestão e Sociedade | CD              | Semestral | 150.0          | P: OT-1.0; TP-36.0<br>AD: OT-0.0; TP-0.0<br>SD: OT-0.0; TP-0.0 | 0.00%            |      | Não      | 6.0  |
| Estruturas de Dados e Algoritmos     | CTP             | Semestral | 150.0          | P: OT-1.0; PL-18.0; TP-18.0                                    | 0.00%            |      | Não      | 6.0  |
| Fundamentos de Álgebra Linear        | Mat             | Semestral | 150.0          | P: OT-1.0; TP-36.0<br>AD: OT-0.0; TP-0.0<br>SD: OT-0.0; TP-0.0 | 0.00%            |      | Não      | 6.0  |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

|                                       |     |           |       |                                                                |       |  |     |     |
|---------------------------------------|-----|-----------|-------|----------------------------------------------------------------|-------|--|-----|-----|
| Optativa em Competências Transversais | CT  | Semestral | 150.0 | P: OT-1.0; TP-36.0                                             | 0.00% |  | Sim | 6.0 |
| Optimização para Ciência de Dados     | IO  | Semestral | 150.0 | P: OT-1.0; TP-36.0<br>AD: OT-0.0; TP-0.0<br>SD: OT-0.0; TP-0.0 | 0.00% |  | Não | 6.0 |
| Probabilidades e Amostragem           | EAD | Semestral | 150.0 | P: OT-1.0; TP-36.0                                             | 0.00% |  | Não | 6.0 |
| Programação                           | CTP | Semestral | 150.0 | P: OT-1.0; PL-18.0; TP-18.0                                    | 0.00% |  | Não | 6.0 |
| Tópicos de Matemática I               | Mat | Semestral | 150.0 | P: OT-1.0; TP-36.0<br>AD: OT-0.0; TP-0.0<br>SD: OT-0.0; TP-0.0 | 0.00% |  | Não | 6.0 |
| Tópicos de Matemática II              | Mat | Semestral | 150.0 | P: OT-1.0; TP-36.0<br>AD: OT-0.0; TP-0.0<br>SD: OT-0.0; TP-0.0 | 0.00% |  | Não | 6.0 |
| Total: 10                             |     |           |       |                                                                |       |  |     |     |

## 4.4.2. Ano curricular:

2

## 4.4.3. Plano de Estudos

| Unidade Curricular                         | Área Científica | Duração   | Horas Trabalho | Horas Contacto                                                                          | % HC a distância | Tipo | Opcional | ECTS |
|--------------------------------------------|-----------------|-----------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------|----------|------|
| Análise de Redes                           | IO              | Semestral | 150.0          | P: OT-1.0; PL-12.0; TP-24.0<br>AD: OT-0.0; PL-0.0; TP-0.0<br>SD: OT-0.0; PL-0.0; TP-0.0 | 0.00%            |      | Não      | 6.0  |
| Armazenamento para Big Data                | SI              | Semestral | 150.0          | P: OT-1.0; TP-36.0<br>AD: OT-0.0; TP-0.0<br>SD: OT-0.0; TP-0.0                          | 0.00%            |      | Não      | 6.0  |
| Estatística Computacional                  | EAD             | Semestral | 150.0          | P: OT-1.0; TP-36.0<br>AD: OT-0.0; TP-0.0<br>SD: OT-0.0; TP-0.0                          | 0.00%            |      | Não      | 6.0  |
| Fundamentos em Gestão de Bases de Dados    | SI              | Semestral | 150.0          | P: OT-1.0; PL-24.0; TP-12.0<br>AD: OT-0.0; PL-0.0; TP-0.0<br>SD: OT-0.0; PL-0.0; TP-0.0 | 0.00%            |      | Não      | 6.0  |
| Métodos de Aprendizagem Não Supervisionada | CD              | Semestral | 150.0          | P: OT-1.0; PL-0.0; T-0.0; TP-36.0                                                       | 0.00%            |      | Não      | 6.0  |
| Métodos de Aprendizagem Supervisionada     | CD              | Semestral | 150.0          | P: OT-1.0; TP-36.0<br>AD: OT-0.0; TP-0.0<br>SD: OT-0.0; TP-0.0                          | 0.00%            |      | Não      | 6.0  |
| Modelos de Regressão                       | Ecot            | Semestral | 150.0          | P: OT-1.0; TP-36.0                                                                      | 0.00%            |      | Não      | 6.0  |
| Optimização Heurística                     | IO              | Semestral | 150.0          | P: OT-1.0; PL-12.0; TP-24.0<br>AD: OT-0.0; PL-0.0; TP-0.0<br>SD: OT-0.0; PL-0.0; TP-0.0 | 0.00%            |      | Não      | 6.0  |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

|                                |     |           |       |                                                                |       |  |     |     |
|--------------------------------|-----|-----------|-------|----------------------------------------------------------------|-------|--|-----|-----|
| Processamento de Big Data      | CTP | Semestral | 150.0 | P: OT-1.0; TP-36.0<br>AD: OT-0.0; TP-0.0<br>SD: OT-0.0; TP-0.0 | 0.00% |  | Não | 6.0 |
| Segurança, Ética e Privacidade | CD  | Semestral | 150.0 | P: OT-1.0; T-18.0; TP-18.0                                     | 0.00% |  | Não | 6.0 |
| Total: 10                      |     |           |       |                                                                |       |  |     |     |

## 4.4.2. Ano curricular:

3

## 4.4.3. Plano de Estudos

| Unidade Curricular                                      | Área Científica | Duração   | Horas Trabalho | Horas Contacto                                                                          | % HC a distância | Tipo | Opcional | ECTS |
|---------------------------------------------------------|-----------------|-----------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------|----------|------|
| Inteligência Artificial Simbólica para Ciência de Dados | IA              | Semestral | 150.0          | P: OT-1.0; PL-12.0; TP-24.0<br>AD: OT-0.0; PL-0.0; TP-0.0<br>SD: OT-0.0; PL-0.0; TP-0.0 | 0.00%            |      | Não      | 6.0  |
| Interfaces Web para A Gestão de Dados                   | CTP             | Semestral | 150.0          | P: OT-1.0; TP-36.0<br>AD: OT-0.0; TP-0.0<br>SD: OT-0.0; TP-0.0                          | 0.00%            |      | Não      | 6.0  |
| Introdução à Aprendizagem Profunda                      | IA              | Semestral | 150.0          | P: OT-1.0; TP-36.0                                                                      | 0.00%            |      | Não      | 6.0  |
| Modelação Estocástica                                   | EAD             | Semestral | 150.0          | P: OT-1.0; TP-36.0<br>AD: OT-0.0; TP-0.0<br>SD: OT-0.0; TP-0.0                          | 0.00%            |      | Não      | 6.0  |
| Modelos Longitudinais                                   | EAD             | Semestral | 150.0          | P: OT-1.0; TP-36.0                                                                      | 0.00%            |      | Não      | 6.0  |
| Optativa                                                | n.e.            | Semestral | 150.0          | P: OT-1.0; TP-36.0                                                                      | 0.00%            |      | Sim      | 6.0  |
| Optativa                                                | n.e.            | Semestral | 150.0          | P: OT-1.0; TP-366.0                                                                     | 0.00%            |      | Sim      | 6.0  |
| Projeto Aplicado em Ciência de Dados                    | CD              | Semestral | 150.0          | P: OT-1.0; TP-36.0                                                                      | 0.00%            |      | Não      | 6.0  |
| Projeto Final Aplicado em Ciência dos Dados             | CD              | Semestral | 300.0          | P: OT-1.0; TP-72.0<br>AD: OT-0.0; TP-0.0<br>SD: OT-0.0; TP-0.0                          | 0.00%            |      | Não      | 12.0 |
| Total: 9                                                |                 |           |                |                                                                                         |                  |      |          |      |

## 4.5. Percentagem de ECTS à distância

## 4.5. Percentagem de créditos ECTS de unidades curriculares lecionadas predominantemente a distância.

0.0

## 4.6. Observações Reestruturação curricular

## 4.6. Observações. (PT)

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

Este ciclo de estudos tem como objetivo formar profissionais em Ciência de Dados. Em termos gerais, os objetivos de aprendizagem consistem na aquisição de competências analíticas e de aplicação das metodologias adequadas ao ciclo de dados. A área científica principal do curso é a Ciência de Dados, complementada por outras áreas essenciais, como Ciências e Tecnologias de Programação, Sistemas de Informação, Inteligência Artificial, Estatística e Análise de Dados, e Investigação Operacional. Sendo a Ciência de Dados uma área interdisciplinar, algumas destas áreas podem sobrepor-se ou ser confundidas com a própria Ciência de Dados.

As unidades curriculares do 1º ano visam a aquisição de conhecimentos introdutórios e essenciais para Ciência de Dados, como programação, matemática, estatística descritiva, probabilidades, amostragem e otimização. Este 1º ano inclui ainda 6 ECTS de Competências Transversais, que decorrem no 1º semestre do 1º ano. Entre as unidades curriculares desta área destacam-se "Escrita de Textos Técnicos e Científicos" e "Pensamento Crítico", sendo a terceira uma optativa livre.

No 2º ano, desenvolvem-se os sistemas de informação com a lecionação de Bases de Dados e Big Data. Aprofundam-se os conhecimentos de Optimização e Estatística e Análise de Dados, incluindo ainda a UC "Segurança, Ética e Privacidade".

As unidades curriculares de Projeto iniciam-se no 2º semestre do 2º ano, com "Projeto Aplicado em Ciência de Dados I", e decorrem ao longo de todo o 3º ano. Nesta proposta de reestruturação, "Projeto Aplicado em Ciência de Dados I" e "Projeto Aplicado em Ciência de Dados II" são substituídos pela nova UC "Projeto Aplicado em Ciência de Dados" que funcionará no 1º semestre do 3º ano, com vista a remover redundâncias e a promover um desenvolvimento de competências práticas no 3.º ano. A primeira UC de Projeto tem 6 ECTS, enquanto que a segunda, no último semestre do curso, tem 12 ECTS. O objetivo destas UC de Projeto é a aplicação dos conteúdos estudados a dados e problemas reais. Acrescente-se ainda que, na UC "Projeto Final Aplicado em Ciência de Dados", cada grupo de estudantes desenvolve um projeto proposto por uma entidade externa.

O 3º ano inclui também as UC de Inteligência Artificial e as UC mais avançadas de Estatística e Análise de Dados. No último semestre do curso, o plano de estudos inclui duas optativas livres, cada uma com 6 ECTS, totalizando 12 ECTS. Os estudantes podem escolher quaisquer unidades curriculares oferecidas pelo Iscte, quer do Iscte-Lisboa quer do Iscte-Sintra. Muitos estudantes manifestam a sua preferência por unidades curriculares na área de Gestão ou afim e na área de novas tecnologias.

Todas as Unidades Curriculares têm aulas teórico-práticas e/ou aulas prático-laboratoriais. Em todas as unidades curriculares são realizados exercícios de aplicação das metodologias estudadas e de aplicação do software escolhido para a Unidade Curricular.

### 4.6. Observações. (EN)

*This study program aims to train professionals in Data Science. In general, the learning objectives consist of acquiring analytical skills and applying appropriate methodologies to the data cycle. The main scientific area of the course is Data Science, complemented by other essential areas such as Programming, Information Systems, Artificial Intelligence, Statistics and Data Analysis, and Operations Research. As Data Science is an interdisciplinary field, some of these areas may overlap or be confused with Data Science itself.*

*The first-year course units focus on acquiring introductory and essential knowledge for Data Science, such as programming, mathematics, descriptive statistics, probability, sampling, and optimization. This first year also includes 6 ECTS of Transversal Skills, taken in the first semester. Key units in this area include "Technical and Scientific Writing" and "Critical Thinking," with the third unit being a free elective.*

*In the second year, Information Systems are developed through the teaching of Databases and Big Data. Knowledge in Optimization and Statistics and Data Analysis is further deepened, also including the course unit "Security, Ethics, and Privacy."*

*The Project course units begin in the second semester of the second year with "Applied Data Science Project I" and continue throughout the third year. In this proposed restructuring, "Applied Data Science Project I" and "Applied Data Science Project II" are replaced by the new course unit "Applied Data Science Project," which will take place in the first semester of the third year, aiming to eliminate redundancies and promote practical skills development in the third year. The first Project unit is worth 6 ECTS, while the second, in the last semester of the course, is worth 12 ECTS. The goal of these Project units is to apply the content learned to real-world data and problems. Additionally, in the "Final Applied Data Science Project" unit, each group of students develops a project proposed by an external entity.*

*The third year also includes the Artificial Intelligence course units and the more advanced Statistics and Data Analysis units. In the final semester of the course, the curriculum includes two free electives, each worth 6 ECTS, totaling 12 ECTS. Students can choose any course units offered by Iscte, whether from Iscte-Lisboa or Iscte-Sintra. Many students express a preference for course units in the field of Management or related areas, as well as in new technologies.*

*All course units have theoretical-practical and/or practical-laboratory classes. In all course units, students perform exercises applying the studied methodologies and the software selected for that course unit.*

## 5. Pessoal Docente

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

- Fernando Manuel Marques Batista

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

• Maria João Caldas Frazão Lopes

## 5.2. Pessoal docente do ciclo de estudos

| Nome                                    | Categoria                            | Grau                                                                            | Vínculo                                                                                  | Especialista | Regime de tempo | Informação                         |
|-----------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|------------------------------------|
| Abdul Kadir Suleman                     | Professor Catedrático ou equivalente | Doutor Métodos Quantitativos                                                    | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida CienciaVitae OrcID |
| Ana Catarina de Carvalho Nunes          | Professor Auxiliar ou equivalente    | Doutor Matemática Aplicada à Economia e à Gestão                                | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida CienciaVitae OrcID |
| Ana Maria Carvalho de Almeida           | Professor Associado ou equivalente   | Doutor Matemática Aplicada - Computação                                         | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida CienciaVitae OrcID |
| Ana Maria Dias Simões da Costa Ferreira | Professor Associado ou equivalente   | Doutor Gestão                                                                   | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida OrcID              |
| Anabela Ribeiro Dias da Costa           | Professor Auxiliar ou equivalente    | Doutor Estatística e Investigação Operacional                                   | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida OrcID              |
| Catarina Maria Valente Antunes Marques  | Professor Associado ou equivalente   | Doutor Métodos Quantitativos - Especialização em Estatística e Análise de Dados | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida CienciaVitae OrcID |
| Diana Elisabeta Aldea Mendes            | Professor Associado ou equivalente   | Doutor Matemática                                                               | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida CienciaVitae OrcID |
| Elisabeth de Azevedo Reis               | Professor Catedrático ou equivalente | Doutor Social Statistics                                                        | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida CienciaVitae OrcID |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

| Nome                                       | Categoria                            | Grau                                                               | Vínculo                                                                                  | Especialista | Regime de tempo | Informação                         |
|--------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|------------------------------------|
| Eugénio Alves Ribeiro                      | Professor Auxiliar ou equivalente    | Doutor Engenharia Informática e de Computadores                    | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida CienciaVitae OrcID |
| Fernando Manuel Marques Batista            | Professor Associado ou equivalente   | Doutor Engenharia Informática                                      | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida CienciaVitae OrcID |
| Filipe Alexandre Pedra Aguiar de Moura     | Professor Auxiliar ou equivalente    | Doutor Theoretical Physics                                         | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida CienciaVitae OrcID |
| Helena Isabel Ferreira Soares              | Professor Associado ou equivalente   | Doutor Matemática                                                  | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida CienciaVitae OrcID |
| Isabel da Piedade Xavier Machado Alexandre | Professor Auxiliar ou equivalente    | Doutor Informática                                                 | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida CienciaVitae OrcID |
| João Pedro Afonso Oliveira da Silva        | Professor Associado ou equivalente   | Doutor Doutoramento em Engenharia Electrotécnica e de Computadores | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida CienciaVitae OrcID |
| Jorge Manuel Anacleto Louçã                | Professor Catedrático ou equivalente | Doutor Informática                                                 | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida CienciaVitae OrcID |
| José Manuel Gonçalves Dias                 | Professor Catedrático ou equivalente | Doutor Economics                                                   | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida CienciaVitae OrcID |
| Luis Miguel Martins Nunes                  | Professor Associado ou equivalente   | Doutor Engenharia Informática                                      | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida CienciaVitae OrcID |
| Mafalda Coutinho de Ponte                  | Professor Auxiliar ou equivalente    | Doutor Doutoramento em Estatística e Investigação Operacional      | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida CienciaVitae OrcID |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

| Nome                                                | Categoria                            | Grau                                                                              | Vínculo                                                                                  | Especialista | Regime de tempo | Informação                               |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|------------------------------------------|
| Maria Cabral Diogo Pinto Albuquerque                | Professor Auxiliar ou equivalente    | Doutor<br>Doctor of Philosophy in Computer Science                                | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida<br>CienciaVitae<br>OrCID |
| Maria da Conceição Torres Figueiredo                | Professor Associado ou equivalente   | Doutor<br>Doutoramento em Métodos Quantitativos                                   | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida<br>CienciaVitae<br>OrCID |
| Maria do Carmo Severino Duarte Grilo Botelho        | Professor Auxiliar ou equivalente    | Doutor<br>Métodos Quantitativos                                                   | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida<br>CienciaVitae          |
| Maria João Caldas Frazão Lopes                      | Professor Auxiliar ou equivalente    | Doutor<br>Estatística e Investigação Operacional                                  | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida<br>CienciaVitae<br>OrCID |
| Maria Teresa Delgado Calapez                        | Professor Associado ou equivalente   | Doutor<br>Métodos Quantitativos, especialização em Estatística e Análise de Dados | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida<br>CienciaVitae<br>OrCID |
| Nuno Manuel Mendes Cruz David                       | Professor Associado ou equivalente   | Doutor<br>Informática                                                             | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida<br>CienciaVitae          |
| Paula Alexandra Barbosa da Conceição Vicente Duarte | Professor Associado ou equivalente   | Doutor<br>Métodos Quantitativos                                                   | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida<br>CienciaVitae<br>OrCID |
| Pedro de Paula Nogueira Ramos                       | Professor Catedrático ou equivalente | Doutor<br>Ciências e Tecnologias da Informação                                    | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida<br>CienciaVitae<br>OrCID |
| Sérgio Miguel Carneiro Moro                         | Professor Catedrático ou equivalente | Doutor<br>Ciências e Tecnologias de Informação                                    | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |              | 100             | Ficha Submetida<br>CienciaVitae<br>OrCID |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

| Nome                                         | Categoria                                   | Grau                                               | Vínculo                                                                                  | Especialista                                | Regime de tempo | Informação                         |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Vítor Manuel Basto Fernandes                 | Professor Associado ou equivalente          | Doutor Informatics                                 | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 |                                             | 100             | Ficha Submetida CienciaVitae       |
| Adriano Martins Lopes                        | Professor Auxiliar convidado ou equivalente | Doutor Computer Studies                            | Outro vínculo                                                                            |                                             | 45              | Ficha Submetida CienciaVitae OrcID |
| Afonso Fernandes Ribeiro Moniz Moreira       | Professor Auxiliar convidado ou equivalente | Doutor Matemática                                  | Outro vínculo                                                                            |                                             | 55              | Ficha Submetida OrcID              |
| Alberto Lopez Martin                         | Professor Auxiliar convidado ou equivalente | Doutor Matemática (Doktor der Naturwissenschaften) | Outro vínculo                                                                            |                                             | 40              | Ficha Submetida CienciaVitae OrcID |
| António Sérgio Veloso Nunes Simões           | Assistente convidado ou equivalente         | Licenciado Tecnologias da informação e comunicação | Outro vínculo                                                                            | Sim Tecnologias da informação e comunicação | 25              | Ficha Submetida OrcID              |
| Frederico Henriques Antão Mendes Tremeço     | Assistente convidado ou equivalente         | Mestre Engenharia Física                           | Outro vínculo                                                                            |                                             | 45              | Ficha Submetida OrcID              |
| Gustavo Henrique de Sousa Silva              | Assistente convidado ou equivalente         | Mestre Gestão de Sistemas de Informação            | Outro vínculo                                                                            |                                             | 20              | Ficha Submetida OrcID              |
| João Miguel dos Santos Araújo                | Assistente convidado ou equivalente         | Mestre Estatística e Investigação Operacional      | Outro vínculo                                                                            |                                             | 50              | Ficha Submetida CienciaVitae       |
| Lúis Orlando Lopes Junqueira                 | Professor Auxiliar convidado ou equivalente | Doutor Sociology                                   | Outro vínculo                                                                            |                                             | 15              | Ficha Submetida CienciaVitae       |
| Maria Augusta Lopes Correia                  | Assistente convidado ou equivalente         | Mestre Psicologia Social e das Organizações        | Outro vínculo                                                                            |                                             | 50              | Ficha Submetida CienciaVitae       |
| Nuno Duarte Fialho Sanches Borges dos Santos | Professor Auxiliar convidado ou equivalente | Mestre Econometria Aplicada e Previsão             | Outro vínculo                                                                            |                                             | 80              | Ficha Submetida CienciaVitae OrcID |
| Pedro Jorge Andrade Matos                    | Assistente convidado ou equivalente         | Mestre Física da Matéria Condensada                | Outro vínculo                                                                            |                                             | 50              | Ficha Submetida CienciaVitae       |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

| Nome                               | Categoria                                   | Grau                                          | Vínculo       | Especialista | Regime de tempo | Informação                         |
|------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------|--------------|-----------------|------------------------------------|
| Pedro Nogueira Serrasqueiro        | Professor Auxiliar convidado ou equivalente | Doutor Management                             | Outro vínculo |              | 75              | Ficha Submetida CienciaVitae       |
| Ricardo Manuel dos Santos Lopes    | Assistente convidado ou equivalente         | Mestre Contabilidade                          | Outro vínculo |              | 40              | Ficha Submetida CienciaVitae       |
| Ricardo Noutel de Matos Correia    | Professor Auxiliar convidado ou equivalente | Mestre Finanças                               | Outro vínculo |              | 60              | Ficha Submetida OrcID              |
| Rodrigo Baggi Prieto Alvarez       | Assistente convidado ou equivalente         | Mestre Ciências                               | Outro vínculo |              | 15              | Ficha Submetida CienciaVitae OrcID |
| Rodrigo José Bravo Simões          | Assistente convidado ou equivalente         | Licenciado Engenharia Informática             | Outro vínculo |              | 25              | Ficha Submetida CienciaVitae OrcID |
| Saul André Nogueira Ferreira Leite | Professor Auxiliar convidado ou equivalente | Mestre Telecomunicações e Informática         | Outro vínculo |              | 15              | Ficha Submetida CienciaVitae       |
| Secundino Domingos Marques Lopes   | Professor Auxiliar convidado ou equivalente | Doutor Sistemas de Informação                 | Outro vínculo |              | 15              | Ficha Submetida CienciaVitae OrcID |
| Susana Maria Miranda da Silva      | Professor Auxiliar convidado ou equivalente | Mestre Estatística e Investigação Operacional | Outro vínculo |              | 50              | Ficha Submetida OrcID              |
| Tiago André Ramos Casimiro         | Assistente convidado ou equivalente         | Mestre Ciência de Dados                       | Outro vínculo |              | 30              | Ficha Submetida CienciaVitae OrcID |
|                                    |                                             |                                               |               |              | Total: 3600     |                                    |

## 5.2.1. Ficha curricular do docente

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Abdul Kadir Suleman**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Catedrático ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Métodos Quantitativos

Área científica deste grau académico (EN)

Métodos Quantitativos

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitaes

FD10-D8C9-21BB

Orcid

0000-0003-1886-0626

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Abdul Kadir Suleman**

| Unidades de Investigação           | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| BRU-Iscte - Business Research Unit | Excelente         | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa | Institucional             | Sim               |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Abdul Kadir Suleman

| Ano  | Grau ou Título | Área                                        | Instituição                                         | Classificação |
|------|----------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------|
| 1989 | Mestrado       | Engenharia Electrotécnica e de Computadores | Universidade de Lisboa - Instituto Superior Técnico |               |
| 1983 | Licenciatura   | Engenharia Electrotécnica                   | Universidade de Lisboa - Instituto Superior Técnico |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Abdul Kadir Suleman

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Abdul Kadir Suleman

| Unidade Curricular                | Ciclo de estudos                                                                                         | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Análise Matemática                | Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas (PL); Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas; | 54.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Simulação de Sistemas e Operações | Mestrado em Gestão de Serviços e da Tecnologia;                                                          | 30.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Tópicos de Matemática I           | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                                 | 72.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Ana Catarina de Carvalho Nunes**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Matemática Aplicada à Economia e à Gestão

Área científica deste grau académico (EN)

Applied Mathematics for Economics and Management

Ano em que foi obtido este grau académico

2009

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa - Instituto Superior de Economia e Gestao

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitaes

E71B-CA02-E064

Orcid

0000-0002-4025-1985

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Ana Catarina de Carvalho Nunes**

| Unidades de Investigação                                                           | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)                                                       | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Centro de Matemática, Aplicações Fundamentais e Investigação Operacional (CMAFCIO) | Muito Bom         | FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID) | Outro                     |                   |

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ana Catarina de Carvalho Nunes

| Ano  | Grau ou Título                                            | Área                                      | Instituição                                                              | Classificação |
|------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 2000 | Mestrado                                                  | Investigação Operacional                  | Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências                           |               |
| 1996 | Licenciatura                                              | Estatística e Investigação Operacional    | Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências                           |               |
| 2009 | Doutoramento em Matemática Aplicada à Economia e à Gestão | Matemática Aplicada à Economia e à Gestão | Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior de Economia e Gestão | Aprovado      |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Ana Catarina de Carvalho Nunes

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ana Catarina de Carvalho Nunes

| Unidade Curricular                       | Ciclo de estudos                                                         | Total horas contacto | T | TP   | PL   | TC | S | E | OT  | O |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|------|------|----|---|---|-----|---|
| Optimização para Ciência de Dados        | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 37.0                 |   | 36.0 |      |    |   |   | 1.0 |   |
| Métodos de Aprendizagem Supervisionada   | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 37.0                 |   | 36.0 |      |    |   |   | 1.0 |   |
| Análise Prescritiva                      | Mestrado em Métodos Analíticos para Gestão;                              | 25.0                 |   | 24.0 |      |    |   |   | 1.0 |   |
| Análise de Redes                         | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 37.0                 |   | 24.0 | 12.0 |    |   |   | 1.0 |   |
| Desenho de Projeto para Ciência de Dados | Mestrado em Ciência de Dados;                                            | 25.0                 |   | 24.0 |      |    |   |   | 1.0 |   |
| Dissertação em Ciência de Dados          | Mestrado em Ciência de Dados;                                            | 3.5                  |   |      |      |    |   |   |     |   |
| Investigação Operacional                 | Licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial; Licenciatura em Gestão;  | 55.0                 |   | 54.0 |      |    |   |   | 1.0 |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Ana Maria Carvalho de Almeida**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Matemática Aplicada - Computação

Área científica deste grau académico (EN)

Matemática Aplicada - Computação

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVita

661A-79E3-C67B

Orcid

0000-0001-9519-4634

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Ana Maria Carvalho de Almeida**

| Unidades de Investigação                                                                  | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| ISTAR-Iscte - Centro de Investigação em Ciências da Informação, Tecnologias e Arquitetura | Muito Bom         | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa | Institucional             | Sim               |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ana Maria Carvalho de Almeida

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Ana Maria Carvalho de Almeida

|                                               |
|-----------------------------------------------|
| Formação pedagógica relevante para a docência |
| Aprendizagem activa                           |

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ana Maria Carvalho de Almeida

| Unidade Curricular                                   | Ciclo de estudos                                                         | Total horas contacto | T | TP   | PL | TC | S | E | OT | O |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|------|----|----|---|---|----|---|
| Introdução à Ciência de Dados                        | Curso Institucional em Escola de Tecnologias e Arquitetura;              | 0.0                  |   | 0.0  |    |    |   |   |    |   |
| Projeto Final Aplicado em Ciência dos Dados          | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 36.0                 |   | 36.0 |    |    |   |   |    |   |
| Extração de Padrões e Conhecimento Guiada por Dados  | Mestrado em Sistemas Integrados de Apoio à Decisão;                      | 0.0                  |   | 0.0  |    |    |   |   |    |   |
| Inteligência Artificial na Sociedade                 | Mestrado em Inteligência Artificial;                                     | 30.0                 |   | 30.0 |    |    |   |   |    |   |
| Introdução à Ciência de Dados                        | Curso Institucional em Escola de Tecnologias e Arquitetura;              | 0.0                  |   | 0.0  |    |    |   |   |    |   |
| Dados na Ciência, Gestão e Sociedade                 | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 45.0                 |   | 45.0 |    |    |   |   |    |   |
| Metodologias e Tecnologias para Ciência de Dados     | Mestrado em Ciência de Dados;                                            | 12.0                 |   | 12.0 |    |    |   |   |    |   |
| Conhecimento e Raciocínio em Inteligência Artificial | Mestrado em Inteligência Artificial;                                     | 15.0                 |   | 15.0 |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Ana Maria Dias Simões da Costa Ferreira**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Gestão

Área científica deste grau académico (EN)

Gestão

Ano em que foi obtido este grau académico

2010

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVita

-

Orcid

0000-0002-3573-4878

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Ana Maria Dias Simões da Costa Ferreira**

| Unidades de Investigação           | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| BRU-Iscte - Business Research Unit | Excelente         | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa | Institucional             |                   |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ana Maria Dias Simões da Costa Ferreira

| Ano  | Grau ou Título | Área                             | Instituição | Classificação |
|------|----------------|----------------------------------|-------------|---------------|
| 2002 | Mestrado       | Gestão                           |             |               |
| 1996 | Licenciatura   | Organização e Gestão de Empresas |             |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Ana Maria Dias Simões da Costa Ferreira

|                                                    |
|----------------------------------------------------|
| Formação pedagógica relevante para a docência      |
| Curso em Ensino à Distância - IPPS - ISCTE - 75 hs |

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ana Maria Dias Simões da Costa Ferreira

| Unidade Curricular                          | Ciclo de estudos                                                                                                                    | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Análise da Performance em Gestão            | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                                                            | 72.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Controlo de Gestão                          | Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas (PL); Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas; Licenciatura em Marketing; | 0.0                  |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Concepção de Sistemas de Controlo de Gestão | Mestrado em Informática e Gestão;                                                                                                   | 30.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Controlo de Gestão                          | Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas (PL); Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas; Licenciatura em Marketing; | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Anabela Ribeiro Dias da Costa**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Estatística e Investigação Operacional

Área científica deste grau académico (EN)

Estatística e Investigação Operacional

Ano em que foi obtido este grau académico

2008

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitaee

-

Orcid

0000-0001-5000-0832

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Anabela Ribeiro Dias da Costa**

| Unidades de Investigação                                                           | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)                                                       | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Centro de Matemática, Aplicações Fundamentais e Investigação Operacional (CMAFCIO) | Muito Bom         | FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID) | Outro                     |                   |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Anabela Ribeiro Dias da Costa

| Ano  | Grau ou Título | Área                                   | Instituição                                    | Classificação |
|------|----------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|---------------|
| 1993 | Mestrado       | Estatística e Investigação Operacional | Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências |               |
| 1989 | Licenciatura   | Estatística e Investigação Operacional | Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Anabela Ribeiro Dias da Costa

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Anabela Ribeiro Dias da Costa

| Unidade Curricular                      | Ciclo de estudos                                                         | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Optimização Heurística                  | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Métodos de Aprendizagem Supervisionada  | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Métodos de Avaliação de Projetos        | Curso Institucional em Escola de Gestão;                                 | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Projeto Aplicado em Ciência de Dados II | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 18.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Modelos de Previsão                     | Mestrado em Ciência de Dados;                                            | 24.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Investigação Operacional                | Licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial; Licenciatura em Gestão;  | 54.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Catarina Maria Valente Antunes Marques

## Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

## Categoria

Professor Associado ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Doutoramento - 3º ciclo

## Área científica deste grau académico (PT)

Métodos Quantitativos - Especialização em Estatística e Análise de Dados

## Área científica deste grau académico (EN)

Quantitative Methods - Specialization: Statistics and Data Analysis

## Ano em que foi obtido este grau académico

2010

## Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa

## Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

## Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

## Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

## Ano em que foi obtido o título de especialista

-

## Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

## CienciaVitae

6B15-FBAF-1E77

## Orcid

0000-0003-2159-738X

## Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Catarina Maria Valente Antunes Marques

| Unidades de Investigação           | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| BRU-Iscte - Business Research Unit | Excelente         | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa | Institucional             | Sim               |

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Catarina Maria Valente Antunes Marques

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Catarina Maria Valente Antunes Marques

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Catarina Maria Valente Antunes Marques

| Unidade Curricular                               | Ciclo de estudos                                                                                                       | Total horas contacto | T    | TP   | PL | TC | S   | E | OT | O |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|------|----|----|-----|---|----|---|
| Técnicas Quantitativas de Análise de Dados       | Mestrado em Informática Aplicada à Sociedade da Informação e do Conhecimento; Curso Institucional em Escola de Gestão; | 36.0                 |      | 36.0 |    |    |     |   |    |   |
| Projeto Final Aplicado em Ciência dos Dados      | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                                               | 18.0                 |      | 18.0 |    |    |     |   |    |   |
| Modelação Estocástica                            | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                                               | 72.0                 |      | 72.0 |    |    |     |   |    |   |
| Análise de Dados em Gestão de Recursos Humanos I | Licenciatura em Gestão de Recursos Humanos;                                                                            | 90.0                 | 18.0 | 72.0 |    |    |     |   |    |   |
| Tese em Gestão                                   | Doutoramento em Gestão;                                                                                                | 3.0                  |      |      |    |    | 3.0 |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Diana Elisabeta Aldea Mendes**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Matemática

Área científica deste grau académico (EN)

Matemática

Ano em que foi obtido este grau académico

2005

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa - Instituto Superior Tecnico

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitaes

571C-BFEE-8B23

Orcid

0000-0002-8391-9113

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Diana Elisabeta Aldea Mendes**

| Unidades de Investigação           | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| BRU-Iscte - Business Research Unit | Excelente         | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa | Institucional             |                   |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Diana Elisabeta Aldea Mendes

| Ano  | Grau ou Título | Área       | Instituição | Classificação |
|------|----------------|------------|-------------|---------------|
| 1993 | Licenciatura   | Matemática |             |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Diana Elisabeta Aldea Mendes

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Diana Elisabeta Aldea Mendes

| Unidade Curricular                               | Ciclo de estudos                                | Total horas contacto | T | TP   | PL | TC | S | E | OT | O |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------|---|------|----|----|---|---|----|---|
| Metodologias e Tecnologias para Ciência de Dados | Mestrado em Ciência de Dados;                   | 12.0                 |   | 12.0 |    |    |   |   |    |   |
| Otimização de Estratégias Orientada por Dados    | Mestrado em Ciência de Dados;                   | 24.0                 |   | 24.0 |    |    |   |   |    |   |
| Econometria dos Mercados Financeiros             | Mestrado em Matemática Financeira (ISCTE/FCUL); | 32.0                 |   | 32.0 |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Elisabeth de Azevedo Reis**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Catedrático ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Social Statistics

Área científica deste grau académico (EN)

Estatística

Ano em que foi obtido este grau académico

1987

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Southampton

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

551C-2D84-16CB

Orcid

0000-0001-9364-2261

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Elisabeth de Azevedo Reis**

| Unidades de Investigação           | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| BRU-Iscte - Business Research Unit | Excelente         | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa | Institucional             | Sim               |

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Elisabeth de Azevedo Reis

| Ano  | Grau ou Título | Área                                           | Instituição | Classificação |
|------|----------------|------------------------------------------------|-------------|---------------|
| 1999 | Agregação      | Agregação em Métodos Quantitativos para Gestão |             |               |
| 1987 | Doutoramento   | Ph.D. in Social Statistics                     |             |               |
| 1979 | Licenciatura   | Economia                                       |             |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Elisabeth de Azevedo Reis

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Elisabeth de Azevedo Reis

| Unidade Curricular                                                                                  | Ciclo de estudos                                                         | Total horas contacto | T | TP   | PL | TC | S    | E | OT | O |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|------|----|----|------|---|----|---|
| Métodos de Pesquisa Quantitativa em Gestão Empresarial Aplicada I                                   | Doutoramento em Gestão Empresarial Aplicada;                             | 40.0                 |   | 40.0 |    |    |      |   |    |   |
| Seminário/ Projecto em Gestão Empresarial Aplicada I                                                | Doutoramento em Gestão Empresarial Aplicada;                             | 40.0                 |   | 0.0  |    |    | 40.0 |   |    |   |
| Seminário/ Projecto em Gestão Empresarial Aplicada II                                               | Doutoramento em Gestão Empresarial Aplicada;                             | 40.0                 |   | 0.0  |    |    | 40.0 |   |    |   |
| Amostragem e Fontes de Informação                                                                   | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 36.0                 |   | 36.0 |    |    |      |   |    |   |
| Metodologias de Investigação em Gestão Empresarial Aplicada                                         | Doutoramento em Gestão Empresarial Aplicada;                             | 40.0                 |   | 40.0 |    |    |      |   |    |   |
| Desenvolvimento do Desenho e Organização do Projecto de Investigação em Gestão Empresarial Aplicada | Doutoramento em Gestão Empresarial Aplicada;                             | 0.0                  |   | 0.0  |    |    |      |   |    |   |
| Métodos de Investigação em Gestão Internacional                                                     | Mestrado em Gestão Internacional;                                        | 15.0                 |   | 15.0 |    |    |      |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Eugénio Alves Ribeiro**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Engenharia Informática e de Computadores

Ano em que foi obtido este grau académico

2023

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa - Instituto Superior Tecnico

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVita

0610-75AB-4D7D

Orcid

0000-0001-7147-8675

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Eugénio Alves Ribeiro**

| Unidades de Investigação                                                                                | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)                                                                                      | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC-ID) | Excelente         | Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC ID/INESC/IST/ULisboa) | Outro                     |                   |

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Eugénio Alves Ribeiro

| Ano  | Grau ou Título | Área                                     | Instituição                                         | Classificação |
|------|----------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------|
| 2012 | Mestrado       | Engenharia Informática e de Computadores | Universidade de Lisboa - Instituto Superior Técnico |               |
| 2010 | Licenciatura   | Engenharia Informática e de Computadores | Universidade de Lisboa - Instituto Superior Técnico |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Eugénio Alves Ribeiro

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Eugénio Alves Ribeiro

| Unidade Curricular                             | Ciclo de estudos                                                                                                                                                                                         | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Processamento Computacional da Língua          | Curso Institucional em Escola de Tecnologias e Arquitetura;                                                                                                                                              | 18.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Descoberta e Extração de Conhecimento de Dados | Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas (PL); Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas;                                                                                                 | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Inteligência Artificial                        | Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas (PL); Licenciatura em Engenharia Informática (PL); Licenciatura em Engenharia Informática; Licenciatura em Engenharia de Telecomunicações e Informática | 72.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Text Mining                                    | Mestrado em Sistemas Integrados de Apoio à Decisão;                                                                                                                                                      | 18.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Programação                                    | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                                                                                                                                 | 72.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Fernando Manuel Marques Batista**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science and Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2011

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico (IST)

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

291B-47F3-63CD

Orcid

0000-0002-1075-0177

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Fernando Manuel Marques Batista**

| Unidades de Investigação                                                                                | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)                                                                                      | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC-ID) | Excelente         | Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC ID/INESC/IST/ULisboa) | Outro                     | Sim               |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Fernando Manuel Marques Batista

| Ano  | Grau ou Título | Área                                        | Instituição                      | Classificação |
|------|----------------|---------------------------------------------|----------------------------------|---------------|
| 2003 | Mestrado       | Engenharia Electrotécnica e de Computadores | Instituto Superior Técnico (IST) |               |
| 1997 | Licenciatura   | Matemática/Informática ramo de Informática  | Universidade da Beira Interior   |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Fernando Manuel Marques Batista

|                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formação pedagógica relevante para a docência                                                                   |
| Seminário de Especialização em Ensino a Distância, Iscte, Junho-Julho, 2023 (2 meses)                           |
| Workshop sobre formação pedagógica de docentes Prof. <sup>a</sup> Patrícia Rosado Pinto, ISCTE-IUL, julho, 2010 |
| Seminário Estratégias Pedagógicas, Dr. Pedro Lóio, dezembro de 2001, ISCTE                                      |

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Fernando Manuel Marques Batista

| Unidade Curricular                               | Ciclo de estudos                                                         | Total horas contacto | T | TP   | PL | TC | S | E | OT | O |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|------|----|----|---|---|----|---|
| Processamento Computacional da Língua            | Curso Institucional em Escola de Tecnologias e Arquitetura;              | 0.0                  |   |      |    |    |   |   |    |   |
| Text Mining para Ciência de Dados                | Mestrado em Ciência de Dados;                                            | 36.0                 |   | 36.0 |    |    |   |   |    |   |
| Projeto Final Aplicado em Ciência dos Dados      | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 36.0                 |   | 36.0 |    |    |   |   |    |   |
| Computação para Economia e Ciências Empresariais | Curso Institucional em Escola de Tecnologias e Arquitetura;              | 0.0                  |   |      |    |    |   |   |    |   |
| Text Mining                                      | Mestrado em Sistemas Integrados de Apoio à Decisão;                      | 0.0                  |   |      |    |    |   |   |    |   |
| Dados na Ciência, Gestão e Sociedade             | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 54.0                 |   | 54.0 |    |    |   |   |    |   |
| Programação                                      | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 0.0                  |   |      |    |    |   |   |    |   |
| Projeto Aplicado em Ciência de Dados II          | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 54.0                 |   | 54.0 |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Filipe Alexandre Pedra Aguiar de Moura**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Theoretical Physics

Área científica deste grau académico (EN)

Theoretical Physics

Ano em que foi obtido este grau académico

2003

Instituição que conferiu este grau académico

State University of New York at Stony Brook

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVítæ

FC11-EE7A-9E0A

Orcid

0000-0003-0050-6805

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Filipe Alexandre Pedra Aguiar de Moura**

| Unidades de Investigação           | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES) | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Instituto de Telecomunicações (IT) | Muito Bom         | Instituto de Telecomunicações (IT)   | Polo                      |                   |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Filipe Alexandre Pedra Aguiar de Moura

| Ano  | Grau ou Título               | Área                          | Instituição | Classificação |
|------|------------------------------|-------------------------------|-------------|---------------|
| 1997 | Licenciatura                 | Engenharia Física Tecnológica |             |               |
| 2016 | Diploma de Estudos Avançados | Programação de Computadores   |             |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Filipe Alexandre Pedra Aguiar de Moura

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Filipe Alexandre Pedra Aguiar de Moura

| Unidade Curricular                                         | Ciclo de estudos                                                         | Total horas contacto | T | TP    | PL | TC | S | E | OT | O |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|-------|----|----|---|---|----|---|
| Matemática e Métodos Numéricos para Economia e Finanças II | Doutoramento em Economia; Doutoramento em Finanças;                      | 24.0                 |   | 24.0  |    |    |   |   |    |   |
| Tópicos de Matemática para as Telecomunicações             | Licenciatura em Engenharia de Telecomunicações e Informática;            | 108.0                |   | 108.0 |    |    |   |   |    |   |
| Optimização                                                | Mestrado em Matemática Financeira (ISCTE/FCUL);                          | 16.0                 |   | 16.0  |    |    |   |   |    |   |
| Fundamentos de Álgebra Linear                              | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 72.0                 |   | 72.0  |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Helena Isabel Ferreira Soares**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Matemática

Área científica deste grau académico (EN)

Matemática

Ano em que foi obtido este grau académico

2008

Instituição que conferiu este grau académico

Universidad de Barcelona

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVita

A81A-50CA-35E3

Orcid

0000-0002-6472-0061

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Helena Isabel Ferreira Soares**

| Unidades de Investigação                                 | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|----------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Centro de Investigação em Matemática e Aplicações (CIMA) | Muito Bom         | Universidade de Évora (UE)              | Outro                     | Sim               |
| BRU-Iscte - Business Research Unit                       | Excelente         | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa | Institucional             |                   |

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Helena Isabel Ferreira Soares

| Ano  | Grau ou Título | Área                | Instituição                                         | Classificação |
|------|----------------|---------------------|-----------------------------------------------------|---------------|
| 2003 | Mestrado       | Matemática Aplicada | Universidade de Lisboa - Instituto Superior Técnico |               |
| 1999 | Licenciatura   | Matemática          | Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências      |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Helena Isabel Ferreira Soares

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Helena Isabel Ferreira Soares

| Unidade Curricular            | Ciclo de estudos                                                                                                                                   | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Tópicos de Matemática II      | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                                                                           | 72.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Fundamentos de Álgebra Linear | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                                                                           | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Cálculo I                     | Licenciatura em Engenharia Informática (PL); Licenciatura em Engenharia Informática; Licenciatura em Engenharia de Telecomunicações e Informática; | 108.0                |   |    |    |    |   |   |    |   |

5.2.1.1. Dados Pessoais - Isabel da Piedade Xavier Machado Alexandre

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informática

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

University of Leeds

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitaes

BF10-3BBD-1048

Orcid

0000-0003-3108-5396

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Isabel da Piedade Xavier Machado Alexandre

| Unidades de Investigação           | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES) | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Instituto de Telecomunicações (IT) | Muito Bom         | Instituto de Telecomunicações (IT)   | Polo                      | Sim               |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Isabel da Piedade Xavier Machado Alexandre

| Ano  | Grau ou Título | Área                                     | Instituição | Classificação |
|------|----------------|------------------------------------------|-------------|---------------|
| 1997 | Licenciatura   | Engenharia Informática e de Computadores |             |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Isabel da Piedade Xavier Machado Alexandre

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Isabel da Piedade Xavier Machado Alexandre

| Unidade Curricular                                          | Ciclo de estudos                                                         | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Inteligência Artificial Simbólica para Ciência de Dados     | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 108.0                |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Dissertação em Engenharia de Telecomunicações e Informática | Mestrado em Engenharia de Telecomunicações e Informática;                | 0.0                  |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Experiência do Utilizador e Visualização de Informação      | Mestrado em Engenharia Informática;                                      | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Dissertação em Engenharia Informática                       | Mestrado em Engenharia Informática;                                      | 54.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Conhecimento e Raciocínio em Inteligência Artificial        | Mestrado em Inteligência Artificial;                                     | 15.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - João Pedro Afonso Oliveira da Silva**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Doutoramento em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Doutoramento em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Ano em que foi obtido este grau académico

2010

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa - Instituto Superior Tecnico

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitaes

C815-D801-FD9C

Orcid

0000-0003-4654-0881

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Pedro Afonso Oliveira da Silva**

| Unidades de Investigação           | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES) | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Instituto de Telecomunicações (IT) | Muito Bom         | Instituto de Telecomunicações (IT)   | Polo                      | Sim               |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Pedro Afonso Oliveira da Silva

| Ano  | Grau ou Título | Área                                        | Instituição                                         | Classificação |
|------|----------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------|
| 2002 | Licenciatura   | Engenharia Electrotécnica e de Computadores | Universidade de Lisboa - Instituto Superior Técnico |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - João Pedro Afonso Oliveira da Silva

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Pedro Afonso Oliveira da Silva

| Unidade Curricular                    | Ciclo de estudos                                                         | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Algoritmos para Big Data              | Curso Institucional em Escola de Tecnologias e Arquitetura;              | 0.0                  |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Processamento de Big Data             | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 18.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Processamento e Modelação de Big Data | Mestrado em Ciência de Dados;                                            | 24.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Jorge Manuel Anacleto Louçã**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Catedrático ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informática

Ano em que foi obtido este grau académico

2000

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa e Université Paris-Dauphine-Paris IX

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVita

4719-8C5D-310E

Orcid

0000-0003-4766-5627

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Jorge Manuel Anacleto Louçã**

| Unidades de Investigação                                                                  | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| ISTAR-Iscte - Centro de Investigação em Ciências da Informação, Tecnologias e Arquitetura | Muito Bom         | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa | Institucional             | Sim               |

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Jorge Manuel Anacleto Louçã

| Ano  | Grau ou Título | Área                                | Instituição | Classificação |
|------|----------------|-------------------------------------|-------------|---------------|
| 2019 | Agregação      | Ciências da Complexidade            |             |               |
| 1995 | Mestrado       | Informatique: Systèmes Intelligents |             |               |
| 1993 | Licenciatura   | Organização e Gestão de Empresas    |             |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Jorge Manuel Anacleto Louçã

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Jorge Manuel Anacleto Louçã

| Unidade Curricular                                  | Ciclo de estudos                                                                                                                                                                              | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Tópicos Avançados em Ciências da Complexidade II    | Doutoramento em Ciências da Complexidade;                                                                                                                                                     | 0.0                  |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Desenvolvimento para A Internet e Aplicações Móveis | Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas (PL); Licenciatura em Engenharia Informática (PL); Licenciatura em Engenharia Informática; Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas; | 108.0                |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Tópicos Avançados em Ciências da Complexidade I     | Doutoramento em Ciências da Complexidade;                                                                                                                                                     | 0.0                  |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Fundamentos de Ciência dos Dados                    | Curso Institucional em Escola de Tecnologias e Arquitetura; Mestrado em Informática e Gestão;                                                                                                 | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Interfaces Web para A Gestão de Dados               | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                                                                                                                      | 81.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Análise de Redes Avançada                           | Mestrado em Ciência de Dados;                                                                                                                                                                 | 6.0                  |   |    |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - José Manuel Gonçalves Dias**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Catedrático ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Economics

Área científica deste grau académico (EN)

Economics

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Groningen, NL

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitaes

A012-C84D-5D16

Orcid

0000-0003-4732-7230

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - José Manuel Gonçalves Dias**

| Unidades de Investigação           | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| BRU-Iscte - Business Research Unit | Excelente         | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa | Institucional             | Sim               |

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José Manuel Gonçalves Dias

| Ano  | Grau ou Título | Área                             | Instituição | Classificação |
|------|----------------|----------------------------------|-------------|---------------|
| 2002 | Mestrado       | Population Studies               |             |               |
| 1998 | Mestrado       | Ciências Empresariais            |             |               |
| 1994 | Licenciatura   | Organização e Gestão de Empresas |             |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - José Manuel Gonçalves Dias

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Manuel Gonçalves Dias

| Unidade Curricular                                                 | Ciclo de estudos                                                         | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Métodos de Pesquisa Quantitativa em Gestão Empresarial Aplicada II | Doutoramento em Gestão Empresarial Aplicada;                             | 40.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Projeto Final Aplicado em Ciência dos Dados                        | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Projeto de Investigação em Gestão                                  | Doutoramento em Gestão;                                                  | 10.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Modelação Bayesiana                                                | Mestrado em Ciência de Dados;                                            | 48.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Métodos de Pesquisa Qualitativos em Gestão Empresarial Aplicada    | Doutoramento em Gestão Empresarial Aplicada;                             | 32.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Métodos de Aprendizagem Não Supervisionada                         | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 0.0                  |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Reconhecimento de Padrões                                          | Mestrado em Ciência de Dados;                                            | 24.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Tese em Gestão                                                     | Doutoramento em Gestão;                                                  | 3.0                  |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Tese em Gestão                                                     | Doutoramento em Gestão;                                                  | 0.0                  |   |    |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Miguel Martins Nunes**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Porto - Faculdade de Engenharia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVita

801B-7E84-052F

Orcid

0000-0001-7072-0925

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Luís Miguel Martins Nunes**

| Unidades de Investigação                                                                  | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| ISTAR-Iscte - Centro de Investigação em Ciências da Informação, Tecnologias e Arquitetura | Muito Bom         | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa | Institucional             | Sim               |

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Miguel Martins Nunes

| Ano  | Grau ou Título | Área                                        | Instituição | Classificação |
|------|----------------|---------------------------------------------|-------------|---------------|
| 1997 | Mestrado       | Engenharia Electrotécnica e de Computadores |             |               |
| 1993 | Licenciatura   | Informática                                 |             |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Miguel Martins Nunes

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Miguel Martins Nunes

| Unidade Curricular                                        | Ciclo de estudos                                                                                                                                                                                         | Total horas contacto | T | TP   | PL   | TC | S | E | OT | O |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|------|------|----|---|---|----|---|
| Projeto Final Aplicado em Ciência dos Dados               | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                                                                                                                                 | 36.0                 |   | 36.0 |      |    |   |   |    |   |
| Projeto de Inteligência Artificial Aplicada               | Mestrado em Inteligência Artificial;                                                                                                                                                                     | 30.0                 |   | 30.0 |      |    |   |   |    |   |
| Introdução à Aprendizagem Automática                      | Mestrado em Engenharia Informática; Mestrado em Inteligência Artificial;                                                                                                                                 | 36.0                 |   | 36.0 |      |    |   |   |    |   |
| Big Data e Inteligência Artificial nas Políticas Públicas | Mestrado em Digitalização na Administração Pública;                                                                                                                                                      | 6.0                  |   | 6.0  |      |    |   |   |    |   |
| Dissertação em Inteligência Artificial                    | Mestrado em Inteligência Artificial;                                                                                                                                                                     | 0.0                  |   |      |      |    |   |   |    |   |
| Programação Orientada para Objectos                       | Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas (PL); Licenciatura em Engenharia Informática (PL); Licenciatura em Engenharia Informática; Licenciatura em Engenharia de Telecomunicações e Informática | 54.0                 |   | 18.0 | 36.0 |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Mafalda Coutinho de Ponte**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Doutoramento em Estatística e Investigação Operacional

Área científica deste grau académico (EN)

Doutoramento em Estatística e Investigação Operacional

Ano em que foi obtido este grau académico

2023

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVita

8317-EC0E-67E8

Orcid

0000-0002-2379-4558

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Mafalda Coutinho de Ponte**

| Unidades de Investigação                                                           | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)                                                       | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Centro de Matemática, Aplicações Fundamentais e Investigação Operacional (CMAFCIO) | Muito Bom         | FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID) | Outro                     |                   |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Mafalda Coutinho de Ponte

| Ano  | Grau ou Título | Área                                      | Instituição                                                    | Classificação |
|------|----------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------|
| 2018 | Mestrado       | Estatística e Investigação Operacional    | Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências                 |               |
| 2016 | Licenciatura   | Matemática Aplicada à Economia e à Gestão | Universidade de Lisboa Instituto Superior de Economia e Gestão |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Mafalda Coutinho de Ponte

|                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formação pedagógica relevante para a docência                                                                                                        |
| Jornadas Interinstitucionais de Desenvolvimento Pedagógico - Prospetiva e Tendências: Mapeando horizontes para o futuro da educação                  |
| Jornadas Interinstitucionais de Desenvolvimento Pedagógico - Cibersegurança - os desafios de 2023/2024                                               |
| MasterClass Criação de Recursos Interativos no Moodle com H5P                                                                                        |
| Sessão Pedagógica - Promover o pensamento crítico e o envolvimento através da aprendizagem activa na sala de aula                                    |
| Sessão Pedagógica - Identificação de sinais de stress e sofrimento psíquico nos estudantes: a centralidade do papel do docente em contexto académico |

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Mafalda Coutinho de Ponte

| Unidade Curricular                         | Ciclo de estudos                                                         | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Optimização Heurística                     | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 72.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Métodos de Aprendizagem Não Supervisionada | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Projeto Aplicado em Ciência de Dados II    | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 18.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Investigação Operacional                   | Licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial; Licenciatura em Gestão;  | 108.0                |   |    |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Cabral Diogo Pinto Albuquerque**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Doctor of Philosophy in Computer Science

Área científica deste grau académico (EN)

Doctor of Philosophy in Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2013

Instituição que conferiu este grau académico

The University of Lancaster

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

E011-3EAC-FBBA

Orcid

0000-0002-2725-7629

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria Cabral Diogo Pinto Albuquerque**

| Unidades de Investigação                                                                  | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| ISTAR-Iscte - Centro de Investigação em Ciências da Informação, Tecnologias e Arquitetura | Muito Bom         | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa | Institucional             | Sim               |

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Cabral Diogo Pinto Albuquerque

| Ano  | Grau ou Título | Área                                     | Instituição | Classificação |
|------|----------------|------------------------------------------|-------------|---------------|
| 2001 | Mestrado       | Computing                                |             |               |
| 1992 | Licenciatura   | Applied Mathematics and Computer Science |             |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Cabral Diogo Pinto Albuquerque

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Cabral Diogo Pinto Albuquerque

| Unidade Curricular                  | Ciclo de estudos                                                                                                                                                                                         | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Estruturas de Dados e Algoritmos    | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                                                                                                                                 | 108.0                |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Programação Orientada para Objectos | Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas (PL); Licenciatura em Engenharia Informática (PL); Licenciatura em Engenharia Informática; Licenciatura em Engenharia de Telecomunicações e Informática | 78.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria da Conceição Torres Figueiredo**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Doutoramento em Métodos Quantitativos

Área científica deste grau académico (EN)

Doutoramento em Métodos Quantitativos

Ano em que foi obtido este grau académico

2011

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitaes

4E1C-50C6-7B06

Orcid

0000-0002-7228-1660

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria da Conceição Torres Figueiredo**

| Unidades de Investigação           | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| BRU-Iscte - Business Research Unit | Excelente         | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa | Institucional             |                   |

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria da Conceição Torres Figueiredo

| Ano  | Grau ou Título | Área                                      | Instituição | Classificação |
|------|----------------|-------------------------------------------|-------------|---------------|
| 1994 | Mestrado       | Matemática Aplicada à Economia e à Gestão |             |               |
| 1991 | Licenciatura   | Economia                                  |             |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria da Conceição Torres Figueiredo

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria da Conceição Torres Figueiredo

| Unidade Curricular             | Ciclo de estudos                                                                                         | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Introdução A Modelos Dinâmicos | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                                 | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Probabilidades e Estatística   | Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas (PL); Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas; | 0.0                  |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Estatística II                 | Licenciatura em Finanças e Contabilidade; Licenciatura em Gestão;                                        | 72.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Estatística I                  | Licenciatura em Finanças e Contabilidade; Licenciatura em Marketing; Licenciatura em Gestão;             | 108.0                |   |    |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria do Carmo Severino Duarte Grilo Botelho**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Métodos Quantitativos

Área científica deste grau académico (EN)

Métodos Quantitativos

Ano em que foi obtido este grau académico

2008

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVita

F11A-1305-30FB

Orcid

-

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria do Carmo Severino Duarte Grilo Botelho**

| Unidades de Investigação                                    | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|-------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| CIES-Iscte - Centro de Investigação e Estudos de Sociologia | Muito Bom         | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa | Institucional             | Sim               |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria do Carmo Severino Duarte Grilo Botelho

| Ano  | Grau ou Título | Área                  | Instituição | Classificação |
|------|----------------|-----------------------|-------------|---------------|
| 1996 | Mestrado       | Ciências Empresariais |             |               |
| 1992 | Licenciatura   | Engenharia Agronómica |             |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria do Carmo Severino Duarte Grilo Botelho

|                                               |
|-----------------------------------------------|
| Formação pedagógica relevante para a docência |
| Curso em Ensino a Distância                   |

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria do Carmo Severino Duarte Grilo Botelho

| Unidade Curricular                   | Ciclo de estudos                                                         | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Análise Exploratória de Dados        | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 51.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Análise de Dados em Ciências Sociais | Licenciatura em História Moderna e Contemporânea;                        | 0.0                  |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Estatística e Análise de Dados II    | Licenciatura em Psicologia;                                              | 72.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria João Caldas Frazão Lopes**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Estatística e Investigação Operacional

Área científica deste grau académico (EN)

Estatística e Investigação Operacional

Ano em que foi obtido este grau académico

2003

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVita

3D11-6C7A-5B24

Orcid

0000-0002-1297-7244

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria João Caldas Frazão Lopes**

| Unidades de Investigação                                                           | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)                                                       | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Centro de Matemática, Aplicações Fundamentais e Investigação Operacional (CMAFCIO) | Muito Bom         | FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID) | Outro                     |                   |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria João Caldas Frazão Lopes

| Ano  | Grau ou Título | Área                                   | Instituição                                    | Classificação |
|------|----------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|---------------|
| 1993 | Mestrado       | Estatística e Investigação Operacional | Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências |               |
| 1990 | Licenciatura   | Estatística e Investigação Operacional | Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria João Caldas Frazão Lopes

|                                                        |
|--------------------------------------------------------|
| Formação pedagógica relevante para a docência          |
| Frequência de "IA Generativa no Ensino e Investigação" |

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria João Caldas Frazão Lopes

| Unidade Curricular                | Ciclo de estudos                                                         | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Optimização para Ciência de Dados | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Investigação Operacional II       | Licenciatura em Gestão Industrial e Logística;                           | 54.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Análise de Redes                  | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 72.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Investigação Operacional I        | Licenciatura em Gestão Industrial e Logística;                           | 54.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Teresa Delgado Calapez**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Métodos Quantitativos, especialização em Estatística e Análise de Dados

Área científica deste grau académico (EN)

Métodos Quantitativos, especialização em Estatística e Análise de Dados

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitaes

7612-530C-77A7

Orcid

0000-0002-8584-2906

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria Teresa Delgado Calapez**

| Unidades de Investigação           | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| BRU-Iscte - Business Research Unit | Excelente         | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa | Institucional             |                   |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Teresa Delgado Calapez

| Ano  | Grau ou Título | Área                                               | Instituição                                    | Classificação |
|------|----------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------|
| 1991 | Mestrado       | Mestrado em Estatística e Investigação Operacional | Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências |               |
| 1986 | Licenciatura   | Matemática                                         | Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Teresa Delgado Calapez

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Teresa Delgado Calapez

| Unidade Curricular                          | Ciclo de estudos                                                         | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Projeto Final Aplicado em Ciência dos Dados | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Estatística e Análise de Dados I            | Licenciatura em Psicologia;                                              | 0.0                  |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Análise de Dados para Business Intelligence | Mestrado em Sistemas Integrados de Apoio à Decisão;                      | 0.0                  |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Estatística Computacional                   | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 42.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Análise de Dados em Marketing               | Licenciatura em Gestão de Marketing;                                     | 54.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Nuno Manuel Mendes Cruz David**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informática

Ano em que foi obtido este grau académico

2005

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVita

1814-2DF3-3B81

Orcid

-

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Nuno Manuel Mendes Cruz David**

| Unidades de Investigação                                                            | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| DINÂMIA/CET-Iscte - Centro de Estudos sobre a Mudança Socioeconómica e o Território | Muito Bom         | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa | Institucional             | Sim               |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Nuno Manuel Mendes Cruz David

| Ano  | Grau ou Título                                              | Área | Instituição | Classificação |
|------|-------------------------------------------------------------|------|-------------|---------------|
| 2018 | Frequência da Pós-Graduação em Direito da Proteção de Dados |      |             |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Nuno Manuel Mendes Cruz David

|                                               |
|-----------------------------------------------|
| Formação pedagógica relevante para a docência |
| Curso de Práticas de Ensino à Distância, 2023 |

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Nuno Manuel Mendes Cruz David

| Unidade Curricular                         | Ciclo de estudos                                                                              | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Ética Profissional, Computação e Sociedade | Mestrado em Engenharia de Telecomunicações e Informática; Mestrado em Engenharia Informática; | 48.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Segurança, Ética e Privacidade             | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                      | 24.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Ética, Cibersegurança e Privacidade        | Mestrado em Digitalização na Administração Pública; Mestrado em Administração Pública;        | 8.0                  |   |    |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Paula Alexandra Barbosa da Conceição Vicente Duarte**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Métodos Quantitativos

Área científica deste grau académico (EN)

Métodos Quantitativos

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVita

A610-ECCA-EDE7

Orcid

0000-0003-4387-6400

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Paula Alexandra Barbosa da Conceição Vicente**

| Unidades de Investigação           | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| BRU-Iscte - Business Research Unit | Excelente         | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa | Institucional             | Sim               |

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paula Alexandra Barbosa da Conceição Vicente Duarte

| Ano  | Grau ou Título | Área                             | Instituição | Classificação |
|------|----------------|----------------------------------|-------------|---------------|
| 2013 | Agregação      | Estatística e Análise de Dados   |             |               |
| 1996 | Mestrado       | Ciências Empresariais            |             |               |
| 1993 | Licenciatura   | Organização e Gestão de Empresas |             |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Paula Alexandra Barbosa da Conceição Vicente Duarte

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paula Alexandra Barbosa da Conceição Vicente Duarte

| Unidade Curricular                                | Ciclo de estudos                                                         | Total horas contacto | T | TP   | PL | TC | S | E | OT  | O |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|------|----|----|---|---|-----|---|
| Amostragem e Fontes de Informação                 | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 72.0                 |   |      |    |    |   |   |     |   |
| Tese em Gestão                                    | Doutoramento em Gestão;                                                  | 3.0                  |   |      |    |    |   |   |     |   |
| Seminário de Desenvolvimento Científico em Gestão | Doutoramento em Gestão;                                                  | 6.5                  |   |      |    |    |   |   |     |   |
| Análise de Dados (2º ciclo)                       | Mestrado de Gestão                                                       | 31.0                 |   | 30.0 |    |    |   |   | 1.0 |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro de Paula Nogueira Ramos**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Catedrático ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências e Tecnologias da Informação

Área científica deste grau académico (EN)

Ciências e Tecnologias da Informação

Ano em que foi obtido este grau académico

1999

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVita

AD15-E3D0-C7DD

Orcid

0000-0003-0231-4356

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Pedro de Paula Nogueira Ramos**

| Unidades de Investigação                                                                  | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| ISTAR-Iscte - Centro de Investigação em Ciências da Informação, Tecnologias e Arquitetura | Muito Bom         | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa | Institucional             | Sim               |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro de Paula Nogueira Ramos

| Ano  | Grau ou Título | Área                             | Instituição | Classificação |
|------|----------------|----------------------------------|-------------|---------------|
| 1992 | Mestrado       | Ciências Empresariais            |             |               |
| 1988 | Licenciatura   | Organização e Gestão de Empresas |             |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro de Paula Nogueira Ramos

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro de Paula Nogueira Ramos

| Unidade Curricular                                           | Ciclo de estudos                                                                                                                                                                              | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Projeto de Integração de Sistemas de Informação Distribuídos | Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas (PL); Licenciatura em Engenharia Informática (PL); Licenciatura em Engenharia Informática; Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas; | 72.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Fundamentos em Gestão de Bases de Dados                      | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                                                                                                                      | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Armazenamento para Big Data                                  | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                                                                                                                      | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Gestão de Big Data                                           | Mestrado em Ciência de Dados;                                                                                                                                                                 | 24.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Sérgio Miguel Carneiro Moro**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Catedrático ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências e Tecnologias de Informação

Área científica deste grau académico (EN)

Ciências e Tecnologias de Informação

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

0E1C-2E15-9CFF

Orcid

0000-0002-4861-6686

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Sérgio Miguel Carneiro Moro**

| Unidades de Investigação                                                                  | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| ISTAR-Iscte - Centro de Investigação em Ciências da Informação, Tecnologias e Arquitetura | Muito Bom         | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa | Institucional             | Sim               |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Sérgio Miguel Carneiro Moro

| Ano  | Grau ou Título | Área                                     | Instituição | Classificação |
|------|----------------|------------------------------------------|-------------|---------------|
| 2019 | Agregação      | Ciências e Tecnologias de Informação     |             |               |
| 2011 | Mestrado       | Gestão de Sistemas de Informação         |             |               |
| 2003 | Licenciatura   | Engenharia Informática e de Computadores |             |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Sérgio Miguel Carneiro Moro

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Sérgio Miguel Carneiro Moro

| Unidade Curricular                       | Ciclo de estudos                                                         | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Projeto Aplicado em Ciência de Dados I   | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 54.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Fundamentos em Gestão de Bases de Dados  | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Armazenamento para Big Data              | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Desenho de Projeto para Ciência de Dados | Mestrado em Ciência de Dados;                                            | 24.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Dissertação em Ciência de Dados          | Mestrado em Ciência de Dados;                                            | 3.5                  |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Gestão de Sistemas de Informação         | Mestrado em Engenharia Informática;                                      | 0.0                  |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Bases de Dados Distribuídas Avançadas    | Mestrado em Ciência de Dados;                                            | 0.0                  |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Sistemas Integrados de Apoio à Decisão   | Curso Institucional em Escola de Tecnologias e Arquitetura;              | 24.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Vítor Manuel Basto Fernandes**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Informatics

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Minho

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVítæ

581C-52BB-AC4E

Orcid

-

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Vítor Manuel Basto Fernandes**

| Unidades de Investigação                                                                  | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| ISTAR-Iscte - Centro de Investigação em Ciências da Informação, Tecnologias e Arquitetura | Muito Bom         | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa | Institucional             | Sim               |

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Vítor Manuel Basto Fernandes

| Ano  | Grau ou Título | Área                                              | Instituição                               | Classificação |
|------|----------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------|
| 2020 | Agregação      | Information Science and Technology (Habilitation) | Iscte - Instituto Universitario de Lisboa |               |
| 1995 | Licenciatura   | Information systems management                    | Universidade do Minho                     |               |

5.2.1.4. Formação pedagógica - Vítor Manuel Basto Fernandes

|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formação pedagógica relevante para a docência                                                                                                                                                                                                                                       |
| Certificado de Curso de Ensino a Distância, com classificação de Muito Bom (19 em 20 valores), pelo Instituto para as Políticas Públicas e Sociais, Iscte - Instituto Universitário de Lisboa, 15/Junho/2022 a 31/Julho/2022, 10 horas de contacto e 75 horas de trabalho autónomo. |

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Vítor Manuel Basto Fernandes

| Unidade Curricular                      | Ciclo de estudos                                                                                                                                                                                           | Total horas contacto | T | TP   | PL | TC | S | E | OT | O |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|------|----|----|---|---|----|---|
| Inteligência Computacional e Otimização | Curso Institucional em Escola de Tecnologias e Arquitetura;                                                                                                                                                | 18.0                 |   | 18.0 |    |    |   |   |    |   |
| Engenharia de Software                  | Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas (PL); Licenciatura em Engenharia Informática (PL); Licenciatura em Engenharia Informática; Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas; Licenciatura | 72.0                 |   |      |    |    |   |   |    |   |
| Gestão de Projetos Ágeis                | Mestrado em Informática e Gestão;                                                                                                                                                                          | 6.0                  |   | 6.0  |    |    |   |   |    |   |
| Modelação e Implementação de Processos  | Mestrado em Informática e Gestão;                                                                                                                                                                          | 0.0                  |   |      |    |    |   |   |    |   |
| Dados na Ciência, Gestão e Sociedade    | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                                                                                                                                   | 9.0                  |   |      |    |    |   |   |    |   |
| Engenharia de Software                  | Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas (PL); Licenciatura em Engenharia Informática (PL); Licenciatura em Engenharia Informática; Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas; Licenciatura | 36.0                 |   |      |    |    |   |   |    |   |
| Arquitetura e Desenho de Software       | Mestrado em Engenharia Informática;                                                                                                                                                                        | 39.0                 |   |      |    |    |   |   |    |   |
| Dissertação em Informática e Gestão     | Mestrado em Informática e Gestão;                                                                                                                                                                          | 36.0                 |   |      |    |    |   |   |    |   |

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - António Sérgio Veloso Nunes Simões**

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Licenciatura - 1º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Tecnologias da informação e comunicação

Área científica deste grau académico (EN)

Information and communication technologies

Ano em que foi obtido este grau académico

2020

Instituição que conferiu este grau académico

ISTEC

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Sim

Área científica do título de especialista (PT)

Tecnologias da informação e comunicação

Área científica do título de especialista (EN)

Information and communication technologies

Ano em que foi obtido o título de especialista

2024

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

25

CienciaVita

-

Orcid

0009-0001-7264-8098

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - António Sérgio Veloso Nunes Simões**

---

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - António Sérgio Veloso Nunes Simões

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - António Sérgio Veloso Nunes Simões

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - António Sérgio Veloso Nunes Simões

| Unidade Curricular                | Ciclo de estudos                                                         | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Processamento de Big Data         | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 18.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Arquitetura e Desenho de Software | Mestrado em Engenharia Informática;                                      | 33.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Rodrigo José Bravo Simões**

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Licenciatura - 1º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Engenharia Informática

Ano em que foi obtido este grau académico

2018

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Nova de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

25

CienciaVita

041C-18F1-2DC3

Orcid

0009-0007-9303-8954

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rodrigo José Bravo Simões**

| Unidades de Investigação                                                                  | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| ISTAR-Iscte - Centro de Investigação em Ciências da Informação, Tecnologias e Arquitetura | Muito Bom         | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa | Institucional             |                   |

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rodrigo José Bravo Simões

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Rodrigo José Bravo Simões

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rodrigo José Bravo Simões

| Unidade Curricular        | Ciclo de estudos                                                         | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Processamento de Big Data | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 18.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Programação               | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Frederico Henriques Antão Mendes Tremeço

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Física

Área científica deste grau académico (EN)

Engineering Physics

Ano em que foi obtido este grau académico

2018

Instituição que conferiu este grau académico

Nova School of Science and Technology

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

45

CienciaVita

-

Orcid

0000-0001-9859-4799

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Frederico Henriques Antão Mendes Tremeço

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Frederico Henriques Antão Mendes Tremeço

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Frederico Henriques Antão Mendes Tremeço

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Frederico Henriques Antão Mendes Tremeço

| Unidade Curricular                                           | Ciclo de estudos                                                                                                                                                                              | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Projeto de Integração de Sistemas de Informação Distribuídos | Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas (PL); Licenciatura em Engenharia Informática (PL); Licenciatura em Engenharia Informática; Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas; | 54.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Fundamentos em Gestão de Bases de Dados                      | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                                                                                                                      | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Armazenamento para Big Data                                  | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                                                                                                                      | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - Gustavo Henrique de Sousa Silva**

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Gestão de Sistemas de Informação

Área científica deste grau académico (EN)

Gestão de Sistemas de Informação

Ano em que foi obtido este grau académico

2021

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

20

CienciaVItae

-

Orcid

0000-0002-4726-4981

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Gustavo Henrique de Sousa Silva**

---

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Gustavo Henrique de Sousa Silva

| Ano  | Grau ou Título | Área                                  | Instituição       | Classificação |
|------|----------------|---------------------------------------|-------------------|---------------|
| 2013 | Licenciatura   | Análise e Desenvolvimento de Sistemas | FATEC Rubens Lara |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Gustavo Henrique de Sousa Silva

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Gustavo Henrique de Sousa Silva

| Unidade Curricular                    | Ciclo de estudos                                                         | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Interfaces Web para A Gestão de Dados | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 27.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - João Miguel dos Santos Araújo

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Estatística e Investigação Operacional

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2020

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

50

CienciaVítæ

0000-0000-0000

Orcid

-

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Miguel dos Santos Araújo

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Miguel dos Santos Araújo

---

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Miguel dos Santos Araújo

---

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Miguel dos Santos Araújo

---

| Unidade Curricular             | Ciclo de estudos                                                         | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Introdução A Modelos Dinâmicos | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Investigação Operacional       | Licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial; Licenciatura em Gestão;  | 108.0                |   |    |    |    |   |   |    |   |

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Augusta Lopes Correia**

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Psicologia Social e das Organizações

Área científica deste grau académico (EN)

Psicologia Social e das Organizações

Ano em que foi obtido este grau académico

2013

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

50

CienciaVitae

9D1B-845D-1A71

Orcid

-

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria Augusta Lopes Correia**

---

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Augusta Lopes Correia

| Ano  | Grau ou Título | Área                                   | Instituição                                                               | Classificação |
|------|----------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 2020 | Pós-Graduação  | Estatística e Gestão de Informação     | NOVA Information Management School (NOVA IMS) Universidade NOVA de Lisboa |               |
| 2011 | Pós-Graduação  | Análise de Dados para Ciências Sociais | ISCTE-Instituto Universitário de Lisboa                                   |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Augusta Lopes Correia

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Augusta Lopes Correia

| Unidade Curricular            | Ciclo de estudos                                                         | Total horas contacto | T    | TP   | PL | TC | S | E | OT | O |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|------|----|----|---|---|----|---|
| Análise Exploratória de Dados | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 36.0                 | 18.0 | 18.0 |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Nuno Duarte Fialho Sanches Borges dos Santos**

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Econometria Aplicada e Previsão

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2017

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior de Economia e Gestão

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

80

CienciaVitaes

1012-7F8F-B371

Orcid

0000-0003-0245-2468

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Nuno Duarte Fialho Sanches Borges dos Santos**

| Unidades de Investigação           | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| BRU-Iscte - Business Research Unit | Excelente         | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa | Institucional             |                   |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Nuno Duarte Fialho Sanches Borges dos Santos

| Ano  | Grau ou Título | Área         | Instituição | Classificação |
|------|----------------|--------------|-------------|---------------|
| 1999 | Bsc            | Economics    |             |               |
| 2017 | MSc            | Econometrics |             |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Nuno Duarte Fialho Sanches Borges dos Santos

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Nuno Duarte Fialho Sanches Borges dos Santos

| Unidade Curricular                          | Ciclo de estudos                                                                                         | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Projeto Aplicado em Ciência de Dados I      | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                                 | 18.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Projeto Final Aplicado em Ciência dos Dados | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                                 | 18.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Econometria                                 | Licenciatura em Política, Economia e Sociedade;                                                          | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Métodos Analíticos Aplicados à Gestão       | Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão;                                                           | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Métodos Analíticos na Gestão                | Curso Institucional em Escola de Gestão;                                                                 | 14.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Análise de Dados Não Estruturados           | Mestrado em Métodos Analíticos para Gestão;                                                              | 24.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Análise de Dados Multivariada               | Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas (PL); Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas; | 54.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Estatística Inferencial                     | Licenciatura em Política, Economia e Sociedade;                                                          | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro Jorge Andrade Matos**

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Física da Matéria Condensada

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2017

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

50

CienciaVitae

4E1D-BD21-FBED

Orcid

-

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Pedro Jorge Andrade Matos**

---

**5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro Jorge Andrade Matos**

---

**5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro Jorge Andrade Matos**

---

**5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro Jorge Andrade Matos**

---

| Unidade Curricular | Ciclo de estudos                                 | Total horas contacto | T   | TP   | PL | TC | S | E | OT | O |
|--------------------|--------------------------------------------------|----------------------|-----|------|----|----|---|---|----|---|
| Álgebra Linear     | Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas | 55.0                 | 0.0 | 55.0 |    |    |   |   |    |   |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Ricardo Manuel dos Santos Lopes

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Contabilidade

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2019

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

40

CienciaVita

E31A-84E7-F05C

Orcid

-

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Ricardo Manuel dos Santos Lopes

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ricardo Manuel dos Santos Lopes

| Ano  | Grau ou Título | Área                     | Instituição           | Classificação |
|------|----------------|--------------------------|-----------------------|---------------|
| 2019 | Mestrado       | Contabilidade            | ISCTE Business School |               |
| 2017 | Licenciatura   | Finanças e Contabilidade | ISCTE Business School |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Ricardo Manuel dos Santos Lopes

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ricardo Manuel dos Santos Lopes

| Unidade Curricular               | Ciclo de estudos                                                                                                                                                                                         | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Análise da Performance em Gestão | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                                                                                                                                 | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Contabilidade de Gestão I        | Licenciatura em Economia; Licenciatura em Gestão Industrial e Logística; Licenciatura em Finanças e Contabilidade; Licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial; Curso Institucional em Escola de Gest | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Contabilidade de Gestão II       | Licenciatura em Finanças e Contabilidade; Licenciatura em Gestão;                                                                                                                                        | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - Ricardo Noutel de Matos Correia**

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Finanças

Área científica deste grau académico (EN)

Finanças

Ano em que foi obtido este grau académico

2012

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

60

CienciaVita

-

Orcid

0009-0005-7086-8109

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Ricardo Noutel de Matos Correia**

---

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ricardo Noutel de Matos Correia

| Ano  | Grau ou Título | Área     | Instituição                             | Classificação |
|------|----------------|----------|-----------------------------------------|---------------|
| 2010 | Licenciatura   | Finanças | ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa |               |
| 2012 | MSc            | Finance  |                                         |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Ricardo Noutel de Matos Correia

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ricardo Noutel de Matos Correia

| Unidade Curricular                          | Ciclo de estudos                                                                                                                                                                         | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Introdução às Finanças                      | Licenciatura em Economia;<br>Licenciatura em Gestão Industrial e Logística;<br>Licenciatura em Finanças e Contabilidade; Licenciatura em Gestão de Marketing;<br>Licenciatura em Gestão; | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Gestão Financeira de Empresas e Projectos I | Mestrado em Engenharia de Telecomunicações e Informática;                                                                                                                                | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Métodos de Aprendizagem Não Supervisionada  | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                                                                                                                 | 48.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Investimentos e Mercados Financeiros        | Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas (PL); Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas;                                                                                 | 54.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Rodrigo Baggi Prieto Alvarez**

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2013

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de São Paulo

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

15

CienciaVitaes

4011-BA0C-5642

Orcid

0009-0008-1682-9653

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rodrigo Baggi Prieto Alvarez**

| Unidades de Investigação                               | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)                                                                                    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|--------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Centro de Investigação em Gestão de Informação (MagIC) | Muito Bom         | Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação - NOVA Information Management School (NOVA IMS) (NOVA IMS/UNL) | Outro                     |                   |

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rodrigo Baggi Prieto Alvarez

| Ano  | Grau ou Título | Área                             | Instituição                             | Classificação |
|------|----------------|----------------------------------|-----------------------------------------|---------------|
| 2024 | Mestrado       | Monetary and Financial Economics | ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa |               |
| 2013 | Mestrado       | Applied Economics                | FEA-RP/USP                              |               |
| 2010 | Licenciatura   | Economics                        | FEA-RP/USP                              |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Rodrigo Baggi Prieto Alvarez

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rodrigo Baggi Prieto Alvarez

| Unidade Curricular                      | Ciclo de estudos                                                         | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Projeto Aplicado em Ciência de Dados II | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 18.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - Saul André Nogueira Ferreira Leite**

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Telecomunicações e Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Telecommunications and Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2023

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE-IUL

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

15

CienciaVita

1D15-06AE-E16B

Orcid

-

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Saul André Nogueira Ferreira Leite**

---

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Saul André Nogueira Ferreira Leite

| Ano  | Grau ou Título    | Área | Instituição           | Classificação |
|------|-------------------|------|-----------------------|---------------|
| 2024 | Engenheiro Sênior |      | Ordem dos Engenheiros |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Saul André Nogueira Ferreira Leite

|                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|
| Formação pedagógica relevante para a docência                                    |
| Certificação de Encarregado de Proteção de Dados pela Universidade de Maastricht |

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Saul André Nogueira Ferreira Leite

| Unidade Curricular             | Ciclo de estudos                                                         | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Segurança, Ética e Privacidade | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 30.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - Susana Maria Miranda da Silva**

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Estatística e Investigação Operacional

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2018

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

50

CienciaVítæ

-

Orcid

0009-0002-6110-9491

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Susana Maria Miranda da Silva**

---

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Susana Maria Miranda da Silva

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Susana Maria Miranda da Silva

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Susana Maria Miranda da Silva

| Unidade Curricular                          | Ciclo de estudos                                                         | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Optimização para Ciência de Dados           | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Métodos de Aprendizagem Supervisionada      | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Análise de Dados para Business Intelligence | Mestrado em Sistemas Integrados de Apoio à Decisão;                      | 72.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - Tiago André Ramos Casimiro**

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciência de Dados

Área científica deste grau académico (EN)

Data Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2023

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE-IUL

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

30

CienciaVitaes

021F-4C98-780C

Orcid

0009-0007-5643-2995

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Tiago André Ramos Casimiro**

---

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Tiago André Ramos Casimiro

| Ano  | Grau ou Título | Área   | Instituição | Classificação |
|------|----------------|--------|-------------|---------------|
| 2021 | Licenciatura   | Gestão | ISCTE-IUL   |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Tiago André Ramos Casimiro

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Tiago André Ramos Casimiro

| Unidade Curricular           | Ciclo de estudos                                 | Total horas contacto | T | TP   | PL | TC | S | E | OT | O |
|------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------|---|------|----|----|---|---|----|---|
| Probabilidades e Estatística | Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas | 54.0                 |   | 54.0 |    |    |   |   |    |   |
| Estatística Computacional    | Licenciatura em Ciência de Dados                 | 36.0                 |   | 36.0 |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Adriano Martins Lopes**

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Computer Studies

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Studies

Ano em que foi obtido este grau académico

1999

Instituição que conferiu este grau académico

University of Leeds, School of Computer Studies (UK)

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

45

CienciaVítæ

CB18-5C12-F534

Orcid

0000-0003-3685-0659

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Adriano Martins Lopes**

| Unidades de Investigação                                                                  | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| ISTAR-Iscte - Centro de Investigação em Ciências da Informação, Tecnologias e Arquitetura | Muito Bom         | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa | Institucional             |                   |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Adriano Martins Lopes

| Ano  | Grau ou Título | Área                                            | Instituição | Classificação |
|------|----------------|-------------------------------------------------|-------------|---------------|
| 1993 | Mestrado       | Ciências da Computação                          |             |               |
| 1986 | Licenciatura   | Engenharia Electrotécnica - Ramo de Informática |             |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Adriano Martins Lopes

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Adriano Martins Lopes

| Unidade Curricular        | Ciclo de estudos                                                                                                                                                                                           | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Algoritmos para Big Data  | Curso Institucional em Escola de Tecnologias e Arquitetura;                                                                                                                                                | 18.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Processamento de Big Data | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                                                                                                                                   | 54.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Engenharia de Software    | Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas (PL); Licenciatura em Engenharia Informática (PL); Licenciatura em Engenharia Informática; Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas; Licenciatura | 54.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - Afonso Fernandes Ribeiro Moniz Moreira**

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Matemática

Área científica deste grau académico (EN)

Mathematics

Ano em que foi obtido este grau académico

2023

Instituição que conferiu este grau académico

IST - Instituto Superior Técnico

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

55

CienciaVita

-

Orcid

0000-0002-4347-7867

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Afonso Fernandes Ribeiro Moniz Moreira**

---

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Afonso Fernandes Ribeiro Moniz Moreira

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Afonso Fernandes Ribeiro Moniz Moreira

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Afonso Fernandes Ribeiro Moniz Moreira

| Unidade Curricular        | Ciclo de estudos                                                                             | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Estatística II            | Licenciatura em Finanças e Contabilidade; Licenciatura em Gestão;                            | 72.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Estatística Computacional | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                     | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Estatística I             | Licenciatura em Finanças e Contabilidade; Licenciatura em Marketing; Licenciatura em Gestão; | 54.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Alberto Lopez Martin

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Matemática (Doktor der Naturwissenschaften)

Área científica deste grau académico (EN)

Matemática (Doktor der Naturwissenschaften)

Ano em que foi obtido este grau académico

2010

Instituição que conferiu este grau académico

Universität Zürich

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

40

CienciaVitae

6016-6AFD-C65E

Orcid

0000-0002-8716-8134

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Alberto Lopez Martin

| Unidades de Investigação                    | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)                                    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|---------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Research in Economics and Mathematics (REM) | Muito Bom         | Unidade de Estudos sobre a Complexidade na Economia (UECE/ISEG/ULisboa) | Outro                     |                   |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Alberto Lopez Martin

| Ano  | Grau ou Título   | Área                             | Instituição                                                      | Classificação |
|------|------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------|
| 2022 | Mestrado         | Monetary and Financial Economics | Universidade de Lisboa - Instituto Superior de Economia e Gestao |               |
| 2015 | Pós-Doutoramento | Matemática                       | Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada                 |               |
| 2011 | Pós-Doutoramento | Matemática                       | Korea Institute of Advanced Study                                |               |
| 2005 | Licenciatura     | Matemática                       | Universidad Autónoma de Madrid                                   |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Alberto Lopez Martin

|                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|
| Formação pedagógica relevante para a docência                          |
| Certificado de Aptitude Pedagógica, Universidade Complutense de Madrid |

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Alberto Lopez Martin

| Unidade Curricular                                        | Ciclo de estudos                                                                                         | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Análise Matemática                                        | Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas (PL); Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas; | 54.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Matemática e Métodos Numéricos para Economia e Finanças I | Doutoramento em Economia; Doutoramento em Finanças;                                                      | 24.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Tópicos de Matemática I                                   | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                                 | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento**

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Orlando Lopes Junqueira**

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Sociology

Área científica deste grau académico (EN)

Sociology

Ano em que foi obtido este grau académico

2018

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa - Instituto de Ciencias Sociais

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

15

CienciaVitae

D01A-E7BD-D80B

Orcid

-

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Luís Orlando Lopes Junqueira**

| Unidades de Investigação                                    | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|-------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| CIES-Iscte - Centro de Investigação e Estudos de Sociologia | Muito Bom         | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa | Institucional             | Sim               |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Orlando Lopes Junqueira

| Ano  | Grau ou Título | Área         | Instituição | Classificação |
|------|----------------|--------------|-------------|---------------|
| 2012 | Mestrado       | Sociology    |             |               |
| 2009 | Licenciatura   | Anthropology |             |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Orlando Lopes Junqueira

|                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------|
| Formação pedagógica relevante para a docência                                |
| Aprendizagem activa na sala de aula: aprofundamento e exploração de práticas |
| Masterclass Cibersegurança na Sala de Aula e na Vida Pessoal                 |

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Orlando Lopes Junqueira

| Unidade Curricular            | Ciclo de estudos                                                                                                                                                 | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Análise Exploratória de Dados | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                                                                                         | 21.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Métodos de Análise de Dados   | Mestrado em Ciências das Emoções; Mestrado em Serviço Social; Curso Institucional em Escola de Sociologia e Políticas Públicas; Mestrado em Ciências em Emoções; | 26.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro Nogueira Serrasqueiro**

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Management

Área científica deste grau académico (EN)

Management

Ano em que foi obtido este grau académico

2020

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE Business School

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

75

CienciaVitaes

7815-D3CA-4686

Orcid

-

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Pedro Nogueira Serrasqueiro**

| Unidades de Investigação           | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)    | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| BRU-Iscte - Business Research Unit | Excelente         | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa | Institucional             | Sim               |

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro Nogueira Serrasqueiro

| Ano  | Grau ou Título | Área       | Instituição | Classificação |
|------|----------------|------------|-------------|---------------|
| 2011 | Mestrado       | Finance    |             |               |
| 2009 | Licenciatura   | Management |             |               |
| 2020 | PhD            | Management |             |               |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro Nogueira Serrasqueiro

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro Nogueira Serrasqueiro

| Unidade Curricular             | Ciclo de estudos                                                                             | Total horas contacto | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|----|---|---|----|---|
| Introdução A Modelos Dinâmicos | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                     | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Modelação Estocástica          | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;                     | 36.0                 |   |    |    |    |   |   |    |   |
| Estatística I                  | Licenciatura em Finanças e Contabilidade; Licenciatura em Marketing; Licenciatura em Gestão; | 108.0                |   |    |    |    |   |   |    |   |

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Secundino Domingos Marques Lopes**

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Sistemas de Informação

Área científica deste grau académico (EN)

Information Systems

Ano em que foi obtido este grau académico

2016

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Évora

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

15

CienciaVita

0417-C827-57A1

Orcid

0000-0001-9894-2087

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Secundino Domingos Marques Lopes**

| Unidades de Investigação                               | Classificação FCT | Instituição de ensino superior (IES)                                                                                 | Tipo unidade investigação | Docente Integrado |
|--------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Computação Cognitiva e Centrada nas Pessoas (COPELABS) | Bom               | COPELABS - Associação para a Investigação e Desenvolvimento em Cognição e Computação Centrada nas Pessoas (COPELABS) | Outro                     | Sim               |

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Secundino Domingos Marques Lopes

| Ano  | Grau ou Título | Área                                    | Instituição                                     | Classificação     |
|------|----------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------|
| 2000 | Mestrado       | Sistemas de Informação nas Organizações | Universidade de Coimbra / Faculdade de Economia | Bom com distinção |

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Secundino Domingos Marques Lopes

|                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formação pedagógica relevante para a docência                                                                   |
| Advanced Level instructor excellence, Cisco Networking Academy, 2019 CISCO                                      |
| Certificação 77-727: MOS: Microsoft Office Excel 2016: Core Data, June 26, 2019, 5 ECTS                         |
| CERTIFICAÇÃO CCNP R&S ROUTE: Implementing IP Routing; Academia CISCO do ISEP; Porto; 29 Setembro 2017; 70 horas |
| Introduction to Cybersecurity; CISCO Networking Academy; ONLINE; 2 Abril 2017; 20 horas.                        |

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Secundino Domingos Marques Lopes

| Unidade Curricular             | Ciclo de estudos                                                         | Total horas contacto | T | TP   | PL | TC | S | E | OT | O |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|------|----|----|---|---|----|---|
| Segurança, Ética e Privacidade | Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados; | 12.0                 |   | 12.0 |    |    |   |   |    |   |

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

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

## 5.3.1.1. Número total de docentes.

48

## 5.3.1.2. Número total de ETI.

36.00

## 5.3.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos integrados na carreira docente ou de investigação (art.º 3 DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018).\*

| Vínculo com a IES                                                                             | % em relação ao total de ETI |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018      | 77.78%                       |
| Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018 | 0.00%                        |
| Outro vínculo                                                                                 | 22.22%                       |

## 5.3.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor\*

| Corpo docente academicamente qualificado                | ETI  | Percentagem* |
|---------------------------------------------------------|------|--------------|
| Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) | 3045 | 84.58%       |

**5.3.4. Corpo docente especializado**

| Corpo docente especializado                                                                                                | ETI       | Percentagem* |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|
| Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI)                                                | 24.4<br>5 | 67.92%       |
| Não doutorados, especializados nas áreas fundamentais do CE (% total ETI)                                                  | 0.0       | 0.00%        |
| Não doutorados na(s) área(s) fundamental(is) do CE, com Título de Especialista (DL 206/2009) nesta(s) área(s)(% total ETI) | 0.0       | 0.00%        |
| % do corpo docente especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% total ETI)                                               |           | 67.92%       |
| % do corpo docente doutorado especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% docentes especializados)                       |           | 100.00%      |

**5.3.5. Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados (art.º 29.º DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)**

| Descrição                                                                                                      | ETI  | Percentagem* |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------|
| Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados | 16.9 | 46.94%       |

**5.3.6. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.**

| Estabilidade e dinâmica de formação                                                                        | ETI  | Percentagem* |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------|
| Docentes do ciclo de estudos de carreira com uma ligação à instituição por um período superior a três anos | 26.0 | 72.22%       |
| Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI)                | 2.05 | 5.69%        |

**5.4. Desempenho do pessoal docente****5.4. Observações. (PT)**

*O corpo docente é altamente qualificado, com vasta experiência no ensino superior. Os professores têm formação académica nas áreas científicas correspondentes às Unidades Curriculares que lecionam e desenvolvem investigação em áreas essenciais para a ciência de dados. Por se tratar de uma área de conhecimento recente, nenhum dos docentes possui doutoramento em Ciência de Dados. No entanto, os docentes têm formação nas áreas científicas relevantes para a ciência de dados - Tecnologias de Informação, Estatística e Análise de Dados, Investigação Operacional - e desenvolvem investigação nestas áreas relevantes para a Ciência de Dados.*

*Os docentes de carreira possuem doutoramento realizado em universidades prestigiadas, tanto nacionais como internacionais. Além disso, a maioria dos docentes convidados está profissionalmente ativa em áreas diretamente relacionadas com o ciclo de estudos, garantindo uma ligação estreita entre a teoria e a prática.*

*Os docentes participam ativamente em órgãos internacionais, como International Federation of Classification Societies (IFCS), chapters da Association for Computing Machinery (ACM) e da Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). Esta participação permite a colaboração com instituições e profissionais globais, influencia o desenvolvimento de normas e melhores práticas, e assegura que os docentes se mantenham na vanguarda das inovações tecnológicas e científicas.*

*A CLAD - Associação Portuguesa de Classificação e Análise de Dados (<http://www.clad.pt/>) é uma associação nacional na qual os docentes colaboram, quer nos órgãos diretivos quer participando em eventos como JOCLAD - Jornadas de Classificação e Análise de Dados.*

*Este ciclo de estudos conta ainda com a colaboração de monitores, que são na sua maioria estudantes de mestrado e que dão apoio à sala de estudo dos estudantes do primeiro ano.*

*Nota: A alteração proposta não tem impacto na constituição do corpo docente.*

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 5.4. Observações. (EN)

*The teaching staff is highly qualified, with extensive experience in higher education. The professors have academic backgrounds in the scientific areas corresponding to the course units they teach and conduct research in fields essential to data science. Since it is a relatively new field, none of the faculty members hold a PhD in Data Science. However, they are trained in related scientific areas—Information Technology, Statistics and Data Analysis, Operations Research—and conduct research in these fields relevant to Data Science.*

*The tenured professors hold PhDs from prestigious universities, both national and international. Additionally, most of the invited faculty are professionally active in areas directly related to the study program, ensuring a strong connection between theory and practice.*

*The faculty actively participates in international organizations such as the International Federation of Classification Societies (IFCS), as well as chapters of the Association for Computing Machinery (ACM) and the Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). This involvement fosters collaboration with global institutions and professionals, influences the development of standards and best practices, and ensures that the faculty remains at the forefront of technological and scientific innovations.*

*The CLAD - Portuguese Association for Classification and Data Analysis (<http://www.clad.pt/>) is a national association where faculty members collaborate, both in leadership roles and by participating in events such as JOCLAD - Classification and Data Analysis Meetings.*

*Additionally, this study program also benefits from the collaboration of several teaching assistants, who are mostly master's students and provide support in the study room for first-year students.*

*Note: The proposed change has no impact on the composition of the teaching staff.*

### Observações (PDF)

[sem resposta]

## 6. Pessoal técnico, administrativo e de gestão (se aplicável)

---

### 6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

*O Iscte integra na sua orgânica um conjunto de serviços e estruturas de apoio ao funcionamento da instituição e dos seus ciclos de estudos. Numa perspetiva global, todos os trabalhadores colaboram no funcionamento e gestão da instituição e da sua oferta formativa.*

*No entanto, existem serviços com apoio mais direto, como é o caso dos Serviços de Gestão do Ensino, com uma Unidade destinada ao apoio e integração dos estudantes, e uma Unidade que pretende o apoio académico e administrativo da oferta formativa de 1.º ciclo. Destacam-se também os Serviços de Relações Internacionais, que garantem o acompanhamento dos processos de mobilidade e internacionalização dos ciclos de estudos, em estreita articulação com as Unidades de Apoio Técnico e Administrativo (UATA) de cada escola do Iscte.*

*Assim, dado o número de estudantes previsto, estima-se que o pessoal técnico, em ETI, afeto ao ciclo de estudos, repartido pelos diferentes serviços e gabinetes, seja de 8,88.*

*Refletindo sobre esta afetação mais direta ao ciclo de estudos, esse papel cabe às UATA, a quem compete, essencialmente:*

- assegurar o secretariado da Escola e apoio à Direção;
- prestar o apoio aos docentes;
- garantir o atendimento e encaminhamento de estudantes.

*Mais detalhadamente, compete à UATA:*

- preparar e disponibilizar no sítio da Internet informação sobre os cursos e outras atividades geridas pela escola;
- promover a imagem da Escola junto dos seus públicos-alvo, nomeadamente os estudantes do ensino secundário;
- organizar a representação da Escola em feiras e eventos;
- promover, formalizar e acompanhar a colocação de estudantes da Escola em estágios curriculares e extracurriculares;
- estabelecer contactos e gerir protocolos com entidades externas, com o objetivo de promover a empregabilidade dos diplomados;
- monitorizar os indicadores de desempenho e elaborar relatórios de avaliação das atividades de ensino da Escola;
- assegurar a receção e integração de estudantes estrangeiros, regulares e em mobilidade, bem como docentes, investigadores e pessoal não docente (Incoming);

*- garantir o cumprimento de outras tarefas que lhes seja cometida.*

*Além das competências anteriormente referidas, esta unidade garante a ligação com os gabinetes e serviços centrais do Iscte.*

*Atualmente a UATA da Escola de Tecnologias e Arquitetura, onde o ciclo de estudos se insere, conta com 8 colaboradores.*

**6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (EN)**

Iscte includes in its structure a set of services and support structures for the functioning of the institution and its study cycles. From a global perspective, all non-teaching staff collaborate in the operation and management of the institution and its educational offerings. However, there are services with more direct support, such as the Academic Services, with a Unit dedicated to supporting and integrating students, and a Unit that aims to provide academic and administrative support for the 1st cycle educational offerings. The International Relations Services also stand out, ensuring the follow-up of mobility and internationalization processes of study cycles, in close coordination with the Technical and Administrative Support Unit (UATA) of each school at Iscte.

Therefore, given the projected number of students, it is estimated that the technical staff, in full-time equivalents, assigned to the study cycle and distributed across different services and offices, will be 8,88.

Reflecting on this more direct assignment to the study cycle, this role falls to the UATA, whose main responsibilities include:

- ensuring the secretariat of the School and support to the Management;
- providing support to teachers;
- ensuring the reception and guidance of students.

In more detail, the UATA is responsible for:

- preparing and making available on the website information about the courses and other activities managed by the school;
- promoting the image of the School to its target audiences, particularly secondary school students;
- organizing the School's representation at fairs and events;
- promoting, formalizing, and monitoring the placement of School students in curricular and extracurricular internships;
- establishing contacts and managing protocols with external entities, with the aim of promoting the employability of graduates;
- monitoring performance indicators and preparing evaluation reports on the School's teaching activities;
- ensuring the reception and integration of regular and mobile foreign students, as well as teachers, researchers, and non-teaching staff (Incoming);
- ensuring compliance with other assigned tasks.

In addition to the previously mentioned competencies, this unit ensures the connection with the central offices and services of Iscte. Currently, the UATA of the School of Technologies and Architecture, where the study cycle is located, has 8 non-teaching staff.

**6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (PT)**

O Iscte 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 329 colaboradores, distribuídos pelas diferentes categorias profissionais, em que, cerca de 80,55% têm habilitação de nível superior, 29,48% dos quais detentores de mestrado e doutoramento. De referir ainda que apenas 2,13% têm habilitação inferior ao ensino secundário.

Em linha com as ações definidas no Plano Estratégico e de Ação para o Quadriénio 2022-2025, de melhorar a organização e funcionamento dos serviços centrais e das unidades orgânicas, o Iscte definiu como ação 'manter elevados níveis de qualificação do pessoal técnico e administrativo', através da promoção de inúmeras iniciativas de formação e do incentivo a frequência dos cursos ministrados na instituição.

**6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (EN)**

Iscte has mechanisms that aim to create conditions to promote the level of qualification and competence of non-teaching staff in order to ensure the fulfillment of their functions. In this context, it has been possible to increase the dimension and qualification of the number of staff members.

Currently comprising 329 employees, distributed among the different professional categories, around 80,55% have higher education qualifications, 29,48% of whom have master's degrees and doctorates. It should also be noted that only 2,13% have less than secondary education.

In line with the actions defined in the Strategic and Action Plan for the Quadrennium 2022-2025, to improve the organization and functioning of the central services and organic units, Iscte defined as an action "to maintain high levels of qualification of technical and administrative staff", through the promotion of numerous training initiatives and the incentive to attend the courses provided by the institution.

**7. Instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (se aplicável)****7.1. Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação?**

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

Sim  Não

### 7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas. (PT)

Desde 2021, a Licenciatura em Ciência de Dados do Iscte conta com uma sala de estudo exclusiva para os seus estudantes, equipada com secretárias e armários, oferecendo um espaço adequado tanto para o estudo individual como para o trabalho em grupo. Esta iniciativa visa promover um ambiente de estudo colaborativo e fortalecer as relações entre os estudantes, tendo-se revelado uma mais-valia significativa ao incentivar o desenvolvimento académico e a entreajuda entre colegas. Além disso, o Iscte equipou praticamente todas as salas com novos computadores, sistemas de projeção de última geração, câmaras de vídeo e colunas de som. Estes novos equipamentos proporcionam uma melhor qualidade de projeção e permitem a realização de sessões remotas com maior eficiência e qualidade audiovisual. Em 2023, a rede Wifi de todo o Iscte foi também atualizada, um recurso essencial tanto para estudantes como para docentes.

### 7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas. (EN)

With the aim of promoting a collaborative study environment and strengthening relationships among students of the Data Science Bachelor's Degree at Iscte, the Rector allocated an exclusive study room for the students of this course. This room has been equipped with desks and cabinets, providing an appropriate space for both individual study and group work. In operation since 2021, this initiative has proven to be a significant asset for the students, fostering academic development and peer support. Additionally, Iscte has equipped nearly all classrooms with new computers, state-of-the-art projection systems, video cameras, and sound systems. These new tools offer better projection quality and enable remote sessions to be conducted with greater efficiency and audiovisual quality. In 2023, Iscte also upgraded the campus-wide Wi-Fi network, an essential resource for both students and faculty.

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

Sim  Não

#### 7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

Desde 2019, ano de início do curso, foram estabelecidas 36 parcerias internacionais, principalmente no âmbito de mobilidades Erasmus+. Estas parcerias oferecem aos estudantes oportunidades de mobilidade e aos docentes possibilidades de colaboração com universidades parceiras, promovendo a troca de experiências, familiarização com diferentes realidades de ensino-aprendizagem e cooperação em investigação.

Nas UC de Projeto, os estudantes têm realizado trabalhos com a Administração Pública, especialmente através do Centro de Competências de Inteligência Artificial para Administração Pública (IA>AP) e do LxDataLab Lisboa Aberta CML.

A Iscte Business School foi incluída no patamar de "Positive Impact Rating as a Transforming School" e tornou-se membro da "Global Business School Network". Para além disso, a escola tem um vasto leque de parcerias, a nível de financiamento, participando em órgãos consultivos ou como oradores convidados em diversos eventos.

#### 7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

Since 2019, the year the program began, 36 international partnerships have been established, mainly through Erasmus+ mobility programs. These partnerships provide students with mobility opportunities and allow faculty to collaborate with partner universities, fostering the exchange of experiences, exposure to different teaching and learning environments, and research cooperation.

In the Project Course Units, students have worked with Public Administration, particularly through the Centre for Artificial Intelligence Competence for Public Administration (IA>AP) and LxDataLab Lisboa Aberta CML.

Iscte Business School has been recognized in the "Positive Impact Rating as a Transforming School" and has become a member of the "Global Business School Network." Additionally, the school has a wide range of partnerships, including in funding, and participates in advisory boards or as guest speakers at various events.

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

Sim  Não

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

*Apesar do uso de novas tecnologias no ensino no Iscte já ser uma prática estabelecida, ganhou um impulso significativo em 2020/2021 devido à pandemia, que acelerou a transição para o ensino remoto e a adoção de ferramentas digitais e metodologias pedagógicas inovadoras. Destaca-se a atualização do sistema de gestão académica Fénix e a implementação da plataforma Moodle para e-learning, otimizando a gestão de conteúdos das UC, processos de avaliação e comunicação com os estudantes. A atualização do Fénix visou melhorar o suporte aos processos académicos e superar as limitações da versão anterior, que dificultava a integração de novos desenvolvimentos. A introdução do Moodle trouxe maior flexibilidade, mantendo funcionalidades essenciais e melhorando o apoio à lecionação e interação docente-estudante.*

### 7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

*Although the use of new technologies in teaching at Iscte was already an established practice, it gained significant momentum in 2020/2021 due to the pandemic, which accelerated the transition to remote learning and the adoption of digital tools and innovative pedagogical methodologies. Notable improvements include the update of the Fénix academic management system and the implementation of the Moodle platform for e-learning, optimizing the management of course contents, assessment processes, and communication with students. The Fénix update aimed to improve support for academic processes and overcome the limitations of the previous version, which hindered the integration of new developments. The introduction of Moodle brought greater flexibility, retaining essential functionalities and enhancing support for teaching and interaction between faculty and students.*

### 7.4. Registaram-se alterações significativas quanto a locais de estágio e/ou formação em serviço, protocolos com as respetivas entidades e garantia de acompanhamento efetivo dos estudantes durante o estágio desde o anterior processo de avaliação?

[ ] Sim [X] Não

#### 7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

[sem resposta]

#### 7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

[sem resposta]

## 8. Parâmetros de avaliação do Ciclo de Estudos.

---

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

#### 8.1.1. Total de estudantes inscritos.

334.0

#### 8.1.2. Caracterização por Género.

| Género    | Percentagem |
|-----------|-------------|
| Masculino | 69.5        |
| Feminino  | 30.53       |

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 8.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

| Ano curricular    | Estudantes inscritos |
|-------------------|----------------------|
| 1º ano curricular | 123                  |
| 2º ano curricular | 107                  |
| 3º ano curricular | 104                  |

### 8.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes. (PT)

A maioria dos estudantes colocados no curso é oriunda da área metropolitana de Lisboa, representando cerca de 65% do total (62% no caso do regime diurno, 69% no caso do regime pós-laboral), o que demonstra uma forte predominância da área da capital portuguesa como origem dos candidatos. Em termos de percurso académico anterior, mais do que 80% dos estudantes vêm da área de Ciências e Tecnologias e das ciências sócio-económicas, o que reflete, por um lado a ligação direta entre a formação secundária e o ingresso no curso, e por outro, a ligação do curso de ciência de dados com os dois departamentos aos quais a licenciatura se encontra associada.

A distribuição por género revela uma clara maioria de estudantes do sexo masculino, que representam cerca de 65% dos colocados (59% em regime diurno, 75% pós-laboral). Além disso, 61,5% dos estudantes foram colocados como sua primeira ou segunda opção (71% em regime diurno, 43% pós-laboral), evidenciando o elevado interesse e prioridade dada ao curso, especialmente no que diz respeito ao regime diurno.

Em relação à diversidade, 5,2% dos estudantes são estrangeiros, o que aponta para uma presença internacional, ainda que limitada. As desistências registam-se em 3,2% (3,1% em regime diurno, 3,5% pós-laboral), um número relativamente baixo, sugerindo um bom nível de retenção dos estudantes.

Quanto à eficiência formativa, em 2023, 72 estudantes concluíram o ciclo de estudos. No caso do curso em regime diurno, 46 estudantes tinham concluído o ciclo de estudos, 39 dos quais completaram o curso nos três anos previstos, 6 estudantes completaram o curso em quatro anos e apenas 1 estudante em mais do que quatro anos. Estes dados demonstram que a maioria dos estudantes consegue concluir a Licenciatura dentro do tempo regulamentar ou com um ligeiro atraso. No caso do curso em regime pós-laboral, 14 estudantes tinham concluído o ciclo de estudos em 2023, 10 dos quais completaram o curso nos três anos previstos, 4 estudantes completaram o curso em quatro anos e nenhum deles em mais do que quatro anos.

A maioria dos estudantes deste ciclo de estudos não exerce atividade profissional. No entanto, a oferta do ciclo de estudos em horário pós-laboral permite a frequência de estudantes-trabalhadores. Alguns destes estudantes-trabalhadores têm atividade profissional na área de ciência de dados, outros possuem já uma licenciatura.

Devido à mudança no sistema de gestão académica, os dados do relatório de autoavaliação de 8.6, gerado automaticamente, podem conter imprecisões.

The majority of students admitted to the program come from the Lisbon metropolitan area, representing about 65% of the total (62% in the daytime program and 69% in the evening program), indicating a strong predominance of applicants from Portugal's capital. In terms of previous academic background, more than 80% of students come from the fields of Science and Technology and Social-Economic Sciences, reflecting the direct connection between secondary education and enrollment in the program, as well as the relationship between the Data Science degree and the two departments it is associated with.

The gender distribution shows a clear majority of male students, accounting for about 65% of those admitted (59% in the daytime program and 75% in the evening program). Additionally, 61.5% of students were admitted with their first or second choice (71% in the daytime program and 43% in the evening program), highlighting the high interest and priority given to the program, especially in the daytime option.

In terms of diversity, 5.2% of students are international, indicating a limited but present international cohort. Dropout rates are recorded at 3.2% (3.1% in the daytime program and 3.5% in the evening program), a relatively low figure suggesting a good retention rate. Regarding academic performance, in 2023, 72 students completed the program. In the daytime program, 46 students graduated, 39 of whom finished within the standard three years, six completed in four years, and only one took more than four years. This demonstrates that most students complete the degree within the expected time or with a slight delay.

In the evening program, 14 students graduated in 2023, 10 of whom completed the course in the standard three years, while four took four years, and none took more than four years.

The majority of students in this program are not employed. However, the evening program allows for working students to enroll. Some of these working students are employed in the data science field, while others already hold a bachelor's degree.

Due to the change in the academic management system, the data in the automatically generated self-assessment report (8.6) may contain inaccuracies.

**8.2. Procura do ciclo de estudos - Estudantes**

| Parâmetro                                                                   | Penúltimo ano | Último ano | Ano corrente |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|------------|--------------|
| N.º de vagas / No. of openings                                              | 90            | 90         | 90           |
| N.º de candidatos / No. of candidates                                       | 740           | 583        | 592          |
| N.º de admitidos / No. of admissions                                        | 90            | 90         | 90           |
| N.º de inscritos no 1º ano, 1ª vez / No. of enrolments in 1st year 1st time | 108           | 120        | 118          |

**8.2. Procura do ciclo de estudos - Classificações**

| Parâmetro                                                                           | Penúltimo ano | Último ano | Ano corrente |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------|--------------|
| Nota de candidatura do último colocado / Grade of the last candidate to be admitted | 156.5         | 154.75     | 157          |
| Nota média de entrada / Average entry grade                                         | 161.05        | 161.73     | 162.83       |

**8.3. Resultados Académicos.****8.3.1. Eficiência formativa.**

| Indicador                                                                      | Antepenúltimo ano | Penúltimo ano | Último ano |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|------------|
| N.º de graduados / No. of graduates                                            | 62                | 72            | 75         |
| N.º de graduados em N anos / No. of graduates in N years                       | 62                | 67            | 63         |
| N.º de graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years                   | 0                 | 5             | 11         |
| N.º de graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years                   | 0                 | 0             | 1          |
| N.º de graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years | 0                 | 0             | 0          |

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

NA

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

NA

**8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (PT)**

Sem dados da DGEEC (2022) e Infocursos (2024)

O Iscte aplica anualmente o Inquérito de Inserção na Vida Ativa (1 ano após o curso) aos seus diplomados. No ano letivo 21/22 diplomaram-se 62 estudantes, tendo 59 diplomados respondido ao inquérito (95% de taxa de resposta). A % de inquiridos que obtiveram um ou mais empregos até 1 ano após o curso (taxa de empregabilidade) foi 100%. 50% dos inquiridos estavam empregados após o curso, 22% dos inquiridos continuaram exclusivamente a estudar, 14% estavam a frequentar um estágio profissional remunerado, 10% estavam num emprego obtido no último ano do curso, 2% estavam num emprego obtido antes ou no início do curso e outros 2% encontravam-se desempregados. 93% dos diplomados que obtiveram um emprego após o curso ou no último ano do curso estavam a trabalhar em áreas relacionadas com o curso (52% numa área diretamente relacionada e 41% numa área próxima).

**8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (EN)**

No data from DGEEC (2022) and Infocursos (2024)

Iscte conducts an annual Survey on Insertion into Working Life (1 year after the course) for its graduates. In the academic year 21/22, 62 students graduated, with 59 graduates responding to the survey (95% response rate). The % of respondents who obtained one or more jobs within 1 year of graduating (employability rate) was 100%. 50% of respondents were employed after the course, 22% of respondents were continuing exclusively with their studies, 14% were in a paid professional internship, 10% were in a job obtained in the final year of the course, 2% were in a job obtained before or in the beginning of the course and a further 2% were unemployed. 93% of graduates that obtained an employment after the course or in its last year were working in areas related to the course (52% in a directly related area and 41% in a closely related area).

**8.4. Resultados de internacionalização.****8.4.1. Mobilidade de estudantes, docentes e pessoal técnico, administrativo e de gestão.**

| Indicador                                                                                                                  | Antepenúltimo ano | Penúltimo ano | Último ano |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|------------|
| Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme                    | 4.95              | 4.99          | 6.81       |
| Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programs (in)                   |                   |               |            |
| Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programs (out)                 | 2.86              | 2.68          | 4.36       |
| Docentes estrangeiros (in) / Foreign teaching staff (in)                                                                   |                   |               |            |
| Docentes (out) / Teaching staff (out)                                                                                      | 4.17              | 4.17          | 8.33       |
| Pessoal técnico, administrativo e de gestão estrangeiro (in) / Foreign technical, administrative and management staff (in) | 0.91              | 1.52          | 0.91       |
| Pessoal técnico, administrativo e de gestão (out) / Technical, administrative and management staff (out)                   | 0.3               |               | 6.08       |

**8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (PT)**

O Iscte integra a Aliança PIONEER, que promove ensino, investigação, inovação e valores europeus num campus transnacional. Desde 2019, ano de início do curso, foram estabelecidas 36 parcerias internacionais, principalmente no âmbito de mobilidades Erasmus+. Estas parcerias oferecem aos estudantes oportunidades de mobilidade e aos docentes possibilidades de colaboração com universidades parceiras, promovendo a troca de experiências, familiarização com diferentes realidades de ensino-aprendizagem e cooperação em investigação.

Foram constituídos protocolos e consórcios de cooperação que se enquadram na área da Ciência de Dados, por exemplo, o protocolo ERASMUS ICM – KA171 com a Universidade da Jordânia na Aliança Pioneer (<https://www.iscte-iul.pt/contents/iscte/projetos-desenvolvimento/2542/alianca-pioneer>) que inclui o Iscte e mais 10 universidades da União Europeia.

**8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (EN)**

Iscte is part of the PIONEER Alliance, which promotes education, research, innovation, and European values in a transnational campus.

Since 2019, the year the program began, 36 international partnerships have been established, mainly through Erasmus+ mobility programs. These partnerships provide students with mobility opportunities and allow faculty to collaborate with partner universities, promoting the exchange of experiences, exposure to different teaching and learning environments, and research cooperation.

Cooperation protocols and consortia have been established in the field of Data Science, such as the ERASMUS ICM – KA171 protocol with the University of Jordan in the Pioneer Alliance (<https://www.iscte-iul.pt/contents/iscte/projetos-desenvolvimento/2542/alianca-pioneer>), which includes Iscte and 10 other universities from the European Union.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento**8.5. Resultados das atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível****8.5.1. Unidade(s) de investigação, no ramo de conhecimento ou especialidade do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica.**

| Unidade de investigação                                                                                 | Classificação (FCT) | IES                                                                                                                       | Tipos de Unidade de Investigação | N.º de docentes do ciclo de estudos integrados |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|
| BRU-Iscte - Business Research Unit                                                                      | Excelente           | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa                                                                                   | Institucional                    | 12                                             |
| Centro de Investigação em Gestão de Informação (MagIC)                                                  | Muito Bom           | Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação - NOVA Information Management School (NOVA IMS) (NOVA IMS/UNL)   | Outro                            | 1                                              |
| Centro de Investigação em Matemática e Aplicações (CIMA)                                                | Muito Bom           | Universidade de Évora (UE)                                                                                                | Outro                            | 1                                              |
| Centro de Matemática, Aplicações Fundamentais e Investigação Operacional (CMAFCIO)                      | Muito Bom           | FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)                                | Outro                            | 4                                              |
| CIES-Iscte - Centro de Investigação e Estudos de Sociologia                                             | Muito Bom           | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa                                                                                   | Institucional                    | 2                                              |
| Computação Cognitiva e Centrada nas Pessoas (COPELABS)                                                  | Bom                 | COPELABS - Associação para a Investigação e Desenvolvimento em Cognição e Computação Centrada nas Pessoas (COPELABS)      | Outro                            | 1                                              |
| DINÂMIA'CET-Iscte - Centro de Estudos sobre a Mudança Socioeconómica e o Território                     | Muito Bom           | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa                                                                                   | Institucional                    | 1                                              |
| Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC-ID) | Excelente           | Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC ID/INESC/IST/ULisboa) | Outro                            | 2                                              |
| Instituto de Telecomunicações (IT)                                                                      | Muito Bom           | Instituto de Telecomunicações (IT)                                                                                        | Polo                             | 3                                              |
| ISTAR-Iscte - Centro de Investigação em Ciências da Informação, Tecnologias e Arquitetura               | Muito Bom           | Iscte-Instituto Universitário de Lisboa                                                                                   | Institucional                    | 9                                              |
| Research in Economics and Mathematics (REM)                                                             | Muito Bom           | Unidade de Estudos sobre a Complexidade na Economia (UECE/ISEG/ULisboa)                                                   | Outro                            | 1                                              |

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 8.5.2. 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 incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido. (PT).

Destacam-se os seguintes projetos, desenvolvidos no Iscte, que integram atividades desenvolvidas na área do ciclo de estudos:

*kNOwHATE - kNOwING online HATE speech: knowledge + awareness = TacklingHate (DG JUST – CERV Programme) - 270.930€ (CERV-2021-EQUAL-101049306, EU)*

*Contrafactual-ML - Counterfactual evaluation of support to companies: crossover between causal inference and machine learning approaches (Portugal 2020 – POAT) - 139.984€*

*CENSOS 2021 - Avaliação da Metodologia do Inquérito de Qualidade dos Censos 2021 (INE) - 59.040€*

*Oral Health (SCML) - 9.800 €*

*AI4PA Portugal – Artificial Intelligence & Data Science for Public Administration Portugal Innovation Hub (ex-Hubility) - 5.854.955,27 €*

*AIM Health - 239.657,00 € (DSAIPA/AI/0122/2020, FCT)*

*MAIPro – Monitorização e Alerta de Incumprimento em Projetos (Non-compliance Monitoring and Alert) (N.º06/POAT/2021, 79.203,82 Euros)*

*Estudo para o conhecimento da fraude nos fundos estruturais em Portugal (Study for the knowledge of fraud in the structural funds in Portugal), (POAT-01-6177-FEDER-000126, €95.486,00)*

*INITIATE - 4.577.108,94 €*

*Technical feasibility report and development roadmap for cloud point extraction from image data streams - 1.988.918,00 €*

*Blockchain.PT - 1.358.744,32 €*

*RESETTING - Relaunching European Sustainable Tourism Models through Digitalization and Innovative Technologies - 1.333.329,00 €*

*STUDIES-DIG - 1.196.000,00 €*

*ECI 4.0 – Espaços Comerciais Inteligentes - 995.000,00 €*

*SAMA POCL-05-5762-FSE-000231 – IA-Incentivos: Previsão de incumprimento em candidaturas a fundos públicos - 522.000,00 €*

*SECCLasS - 303.915,71 €*

*EXPOLIS – Avaliação da exposição humana à poluição atmosférica para alterar o modo de deslocação da população nas cidades - 239.800,00 €*

*Prevent Crowding - 300.000,00 €*

*See-Q – Sistemas de Inspeção de Qualidade para a Indústria Automóvel - 304.800,00 €*

*Impact-WEB-SIG - 139.994,00 €*

*Quantum Internet Alliance - 160.800,00 €*

*Artificial Realities - 13.524,00 €*

*Projeto EuPRAXIA*

*Incities - Trailblazing Inclusive, Sustainable and Resilient Cities*

*XpanDH - Expanding Digital Health through a pan-European EHRxF-based Ecosystem - 193.176,25 €*

No âmbito das UC de Projeto, e em particular na UC de Projeto Final Aplicado em Ciência de Dados, os estudantes têm efetuado trabalhos com a Administração Pública através das colaborações estabelecidas, sobretudo pelo Centro de Competências de Inteligência Artificial para Administração Pública (IA>AP) (<https://iaap.iscte-iul.pt/>), e também usando dados e desafios promovidos pelo LxDataLab Lisboa Aberta CML (<https://lisboaaberta.cm-lisboa.pt/>).

Acréscimo que o Iscte é membro institucional na DSPA - Data Science Portuguese Association e da AISTI - Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação.

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 8.5.2. 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 incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido. (EN)

*The following projects developed at Iscte stand out, integrating activities related to the study program area:*

*kNOwHATE - kNOwing online HATE speech: knowledge + awareness = TacklingHate (DG JUST – CERV Programme) - €270,930 (CERV-2021-EQUAL-101049306, EU)*

*Contrafactual-ML - Counterfactual evaluation of support to companies: crossover between causal inference and machine learning approaches (Portugal 2020 – POAT) - €139,984*

*CENSOS 2021 - Evaluation of the Quality Survey Methodology for the 2021 Census (INE) - €59,040*

*Oral Health (SCML) - €9,800*

*AI4PA Portugal – Artificial Intelligence & Data Science for Public Administration Portugal Innovation Hub (ex-Hubility) - €5,854,955.27*

*AIM Health - €239,657 (DSAIPA/AI/0122/2020, FCT)*

*MAIPro – Non-compliance Monitoring and Alert in Projects (N.º 06/POAT/2021, €79,203.82)*

*Study for the Knowledge of Fraud in the Structural Funds in Portugal (POAT-01-6177-FEDER-000126, €95,486)*

*INITIATE - €4,577,108.94*

*Technical Feasibility Report and Development Roadmap for Cloud Point Extraction from Image Data Streams - €1,988,918.00*

*Blockchain.PT - €1,358,744.32*

*RESETTING - Relaunching European Sustainable Tourism Models through Digitalization and Innovative Technologies - €1,333,329.00*

*STUDIES-DIG - €1,196,000.00*

*ECl 4.0 – Intelligent Commercial Spaces - €995,000.00*

*SAMA POCI-05-5762-FSE-000231 – AI-Incentives: Forecasting Non-compliance in Applications for Public Funds - €522,000.00*

*SECClasS - €303,915.71*

*EXPOLIS – Evaluation of Human Exposure to Air Pollution to Change the Population's Mode of Transportation in Cities - €239,800.00*

*Prevent Crowding - €300,000.00*

*See-Q – Quality Inspection Systems for the Automotive Industry - €304,800.00*

*Impact-WEB-SIG - €139,994.00*

*Quantum Internet Alliance - €160,800.00*

*Artificial Realities - €13,524.00*

*EuPRAXIA Project*

*Incities - Trailblazing Inclusive, Sustainable, and Resilient Cities*

*XpanDH - Expanding Digital Health through a pan-European EHRxF-based Ecosystem - €193,176.25*

*In the scope of the Project Course Units, particularly in the "Final Applied Data Science Project", students have worked with Public Administration through established collaborations, notably with the Center for Artificial Intelligence Competence for Public Administration (IA>AP) (<https://iaap.iscte-iul.pt/>), and by using data and challenges promoted by the LxDataLab Lisboa Aberta CML (<https://lisboaaberta.cm-lisboa.pt/>).*

*Moreover, Iscte is an institutional member of the DSPA - Data Science Portuguese Association and AISTI - Iberian Association for Information Systems and Technologies.*

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

*Destaca-se o ciclo de seminários "Conversa Aberta em Ciência de Dados", aberto ao público e com uma assistência considerável (60+ participantes). Este evento anual promove a literacia em Ciência de Dados, com casos reais de sucesso apresentados por especialistas da área.*

*O Centro de Competências de Inteligência Artificial para a Administração Pública (IA>AP) tem desempenhado um papel crucial na modernização dos serviços públicos, implementando soluções avançadas de IA para melhorar a eficiência administrativa e impulsionar a economia. Este centro oferece aos estudantes oportunidades de investigação e desenvolvimento e proporciona uma plataforma para aplicar tecnologias emergentes.*

*Participação na feira tecnológica FISTA, um evento anual do Iscte que aproxima empresas da academia. Em 2023, contou com mais de 3100 participantes e 80 empresas. A direção da licenciatura participa também na organização da LxMLS (Lisbon Machine Learning School), um evento internacional com cerca de 180 participantes por ano, e na formação de colaboradores do banco BPI na Academia DTI (curso de 2024), além de outros projetos. Os docentes também integram o programa UpSkill, que visa requalificar profissionais em situação de desemprego ou subemprego na área das tecnologias, e colaboraram com a Deloitte em 2019, ministrando um curso internacional de Data Science & Machine Learning para os seus colaboradores.*

*No âmbito da iniciativa Open Government Partnership, em 2019 foram disponibilizados tutoriais em vídeo para a comunidade, visando a análise de dados públicos. Esta iniciativa reflete o compromisso do Iscte em promover a transparência e literacia em dados públicos. Outro exemplo de impacto na literacia científica foi o projeto PICCLE - "Plano de Intervenção Cidadãos Competentes em Leitura e Escrita", no qual os docentes contribuíram em 2020/2021 para a "literacia de informação e de dados" no âmbito do Plano Nacional de Leitura.*

*Os docentes também estão envolvidos em projetos de investigação de alto impacto, como o Artificial Intelligence for Health (MPAI-AIH), que visa desenvolver um standard para o processamento seguro de dados de saúde. Os docentes participam ainda no projeto europeu INSTAR, focado na formulação de standards internacionais de IA.*

*Além destas iniciativas, a equipa docente organiza conferências nacionais e internacionais, reunindo especialistas e investigadores para discutir inovações tecnológicas, fortalecendo redes académicas e profissionais. A organização de cursos breves e escolas de verão também proporciona uma atualização intensiva das competências dos estudantes e profissionais.*

*A participação ativa dos docentes em órgãos internacionais, como a ACM e o IEEE, demonstra a influência do ciclo de estudos na área de Ciência de Dados a nível global, assegurando que o curso se mantém na vanguarda das inovações tecnológicas e científicas, reforçando redes de colaboração internacionais e contribuindo para o desenvolvimento contínuo da área.*

*The "Open Conversation in Data Science" seminar series stands out as an annual event open to the public, with a considerable audience (60+ participants). This event promotes literacy in Data Science, with real success stories presented by experts in the field. The Center for Artificial Intelligence Competence for Public Administration (IA>AP) has played a crucial role in modernizing public services by implementing advanced AI solutions to improve administrative efficiency and boost the economy. This center provides students with research and development opportunities and offers a platform for applying emerging technologies.*

*Participation in the Forum of Iscte School of Technology and Architecture (FISTA), an annual event that brings companies closer to academia. In 2023, it had over 3,100 participants and 80 companies, making it one of the largest technology fairs in Portugal. The program's leadership also participates in organizing the LxMLS (Lisbon Machine Learning School), an annual international event with around 180 participants each year, as well as in training BPI bank employees through the DTI Academy (2024 course), among other projects. Faculty members are also part of the UpSkill program, which aims to retrain unemployed or underemployed professionals in the technology sector, and collaborated with Deloitte in 2019 by delivering an international Data Science & Machine Learning course for its employees.*

*As part of the Open Government Partnership (OGP) initiative, video tutorials were made available to the public in 2019, aimed at analyzing public data. This initiative reflects Iscte's commitment to promoting transparency and public data literacy. Another example of impact on scientific literacy is the PICCLE project - "Intervention Plan for Competent Citizens in Reading and Writing," in which faculty members contributed to "information and data literacy" in 2020/2021 under the National Reading Plan.*

*Faculty are also involved in high-impact research projects, such as the Artificial Intelligence for Health (MPAI-AIH) project, which aims to develop a standard for the secure processing of health data. Iscte also participates in the European INSTAR project, focused on formulating international AI standards.*

*In addition to these initiatives, the teaching staff organizes national and international conferences, bringing together experts and researchers to discuss technological innovations, strengthening academic and professional networks. The organization of short courses and summer schools also provides intensive skills updates for students and professionals.*

*Faculty's active participation in international bodies such as ACM and IEEE demonstrates the influence of the Data Science program at a global level, ensuring that the course remains at the forefront of technological and scientific innovations, reinforcing international collaboration networks and contributing to the continuous development of the field.*

**8.6. Relatório de autoavaliação do ciclo de estudo elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade.**

[RAC\\_2023-2024\\_LicCienciaDados&CienciaDados\\_PL.pdf](#) | PDF | 679.4 Kb

**9. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria.**

---

**9.1. Análise SWOT global do ciclo de estudos.****9.1.1. Forças. (PT)**

- S1. Elevada procura do curso, esgotando todas as vagas na primeira fase das candidaturas.
- S2. Elevada empregabilidade dos estudantes no final do ciclo de estudos
- S3. Corpo docente muito qualificado, com elevada capacidade pedagógica, produção científica e internacionalização, motivação e disponibilidade para o contacto/orientação dos estudantes
- S4. Formação sólida na área de Tecnologias de Informação e em Estatística e Análise de Dados.
- S5. Curso desenhado de raiz para responder às necessidades da área de ciência de dados. Todas as UC foram concebidas para a licenciatura em Ciência de Dados.
- S6. Há uma sala de estudo dedicada apenas a estudantes de Ciência de Dados.
- S7. Elevada satisfação dos estudantes com o curso e com os docentes. Grande proximidade entre estudantes e docentes, facilitando o apoio académico
- S8. Qualidade das infraestruturas de ensino (edifícios, equipamento técnico e laboratorial) que podem constituir um atrativo para o recrutamento de estudantes.
- S9. No Workshop Final da LCD os estudantes apresentam soluções para projetos propostos por empresas e entidades externas, promovendo a ligação com empregadores.
- S10. Forte clima de camaradagem e espírito de solidariedade entre os estudantes.
- S11. Grande capacidade de acolhimento de estudantes com necessidades educativas especiais.

**9.1.1. Forças. (EN)**

- S1. High demand for the course, with all available spots filled in the first phase of applications.
- S2. High employability rate among graduates at the end of the program.
- S3. Highly qualified faculty with strong pedagogical skills, scientific output, international experience, motivation, and availability for student support and mentoring.
- S4. Solid training in Information Technology, Statistics and Data Analysis.
- S5. The course was designed from scratch to meet the needs of the data science field, with all course units specifically created for the Data Science degree.
- S6. There is a dedicated study room exclusively for Data Science students.
- S7. High student satisfaction with the course and faculty. Strong proximity between students and faculty, facilitating academic support.
- S8. The quality of the teaching infrastructure (buildings, technical and laboratory equipment), which can be attractive for recruiting students.
- S9. The LCD Final Workshop enables students to present solutions for projects proposed by companies and external entities, fostering connections with employers.
- S10. Strong camaraderie and solidarity among students.
- S11. Excellent capacity to accommodate students with special educational needs.

**9.1.2. Fraquezas. (PT)**

- W1. A mudança de paradigma pedagógico no Iscte fez aumentar a procura, por parte dos diferentes cursos, de salas Bring Your Own Device (BYOD), equipadas com tomadas para ligação de computadores portáteis dos estudantes, mas a oferta de salas com essas condições não acompanha a procura atual.
- W2. O nível de internacionalização do curso é ainda muito limitado.
- W3. Limitação na escolha das UC optativas

**9.1.2. Fraquezas. (EN)**

- W1. The pedagogical paradigm shift at Iscte has increased demand for Bring Your Own Device (BYOD) classrooms equipped with electrical outlets for student laptops, but the availability of such rooms does not meet current demand.
- W2. Limited internationalization of the course.
- W3. Constraints in the selection of elective course units.

## Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

### 9.1.3. Oportunidades. (PT)

- O1. Elevado prestígio institucional do Iscte, reforçado pelas diferentes acreditações (nacionais e internacionais) e pela melhoria no posicionamento nos rankings.
- O2. Ciclo de estudos com elevada procura no mercado laboral.
- O3. Empresas e entidades externas recetivas a parcerias, dado que o curso permite dar resposta a problemas colocados pelo mercado e por entidades e agências governativas e de administração pública, como também se observa no Workshop Final da LCD.
- O4. Reforço do programa Erasmus+, com a possibilidade de uma experiência de internacionalização.
- O5. Iniciativas de entidades locais e administração pública de colaboração com a universidade. Ex. IA > AP
- O6. A aposta nacional/mundial na área da Inteligência Artificial
- O7. Campus com uma localização privilegiada na cidade de Lisboa, com boas acessibilidades, em que estão concentradas todas as atividades.

### 9.1.3. Oportunidades. (EN)

- O1. High institutional prestige of Iscte, strengthened by various accreditations (national and international) and improved rankings.
- O2. Strong labor market demand for graduates of the program.
- O3. Companies and external entities are receptive to partnerships, as the program addresses market challenges and issues from government agencies and public administration, as demonstrated in the LCD Final Workshop.
- O4. Expansion of the Erasmus+ program, offering opportunities for international experiences.
- O5. Initiatives by local entities and public administration to collaborate with the university. E.g. IA > AP
- O6. National and global investment in the field of Artificial Intelligence.
- O7. A campus with a privileged location in Lisbon, offering excellent accessibility and concentration of all activities in one place.

### 9.1.4. Ameaças. (PT)

- T1. Concorrência: a oferta de Licenciaturas em Ciência de Dados tem vindo a aumentar fortemente.
- T2. A elevada procura de profissionais na área das tecnologias e Ciência de Dados por parte das empresas resulta numa pressão sobre os estudantes para começarem a trabalhar durante o curso, o que acaba por contribuir para resultados académicos inferiores ao esperado.
- T3. O baixo financiamento crónico do Iscte não permite a contratação de pessoal, sobrecarregando os docentes com tarefas administrativas, com prejuízo das atividades letivas e criação de materiais pedagógicos inovadores.

### 9.1.4. Ameaças. (EN)

- T1. Competition: The number of Data Science undergraduate programs has been increasing significantly.
- T2. High demand for technology and Data Science professionals creates pressure on students to start working during the program, which can lead to lower-than-expected academic performance.
- T3. Chronic underfunding of Iscte limits staff hiring, overburdening faculty with administrative tasks to the detriment of teaching activities and the development of innovative teaching materials.

## 9.2. Proposta de ações de melhoria.

### 9.2.1. Ação de melhoria. (PT)

- W1. Criação de mais salas BYOD (Bring Your own Device).
- W2. Aumentar a oferta de UC que podem ser lecionadas totalmente em inglês e estabelecer mais protocolos com universidades estrangeiras.
- W3. Remover as restrições atuais nas escolhas das UC optativas

### 9.2.1. Ação de melhoria. (EN)

- W1. Transform more classrooms to BYOD (Bring Your own Device) rooms.
- W2. Increase the availability of course units that can be taught entirely in English and establish more partnerships with foreign universities.
- W3. Remove the current restrictions on the selection of elective course units.

### 9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (PT)

- W1. Média, próximos anos
- W2. Baixa, em 3 anos
- W3. Alta, próxima reestruturação do curso

**9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (EN)**

*W1. Medium, a few years*

*W2. Low, 3 years*

*W3. High, Upcoming course restructuring*

**9.2.3. Indicador(es) de implementação. (PT)**

*W1. Número de salas BYOD disponíveis.*

*W2. Número de estudantes internacionais e número de estudantes que realizaram Erasmus+*

*W3. Remoção das restrições atuais*

**9.2.3. Indicador(es) de implementação. (EN)**

*W1. Number of BYOD rooms available.*

*W2. Number of international students and number of students who participated in Erasmus+*

*W3. Current restrictions removal*