

## 1. Caracterização geral do ciclo de estudos

---

### 1.1. Instituição de Ensino Superior:

*Universidade De Lisboa*

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):

*[sem resposta]*

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.):

*Faculdade De Ciências (UL)*

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):

*[sem resposta]*

### 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):

*Mestre*

### 1.4. Grau (EN):

*Master*

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

[d\\_12075\\_2018.pdf](#) | PDF | 231.2 Kb

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

*Ciência e Engenharia Informática*

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

*Science and Computer Engineering*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****1.7.1. Classificação CNAEF - primeira área fundamental**

[0481] Ciências Informáticas<br/>Informática<br/>Ciências, Matemática e Informática

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

[0462] Estatística<br/>Matemática e Estatística<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.**

120.0

**1.9. Duração do ciclo de estudos**

2 anos

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

30

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

50.

*Propomos um aumento no número de vagas para 50 para refletir o crescente número de candidaturas e alinhar com as necessidades do mercado. Acreditamos que o Mestrado em Ciência de Dados continuará a atrair alunos, tanto a nível nacional como internacional, e em maior número, dado o papel cada vez mais relevante da Ciência de Dados como carreira de futuro.*

*We propose an increase in the number of admissions to 50 to reflect the growing application numbers and align with market needs. We believe that the Master's in Data Science will continue to attract students nationally and internationally, and in greater numbers, given the increasing relevance of Data Science as a career path.*

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

*1-São admitidos como candidatos à inscrição neste curso os titulares de grau de licenciado ou equivalente legal, incluindo as possibilidades previstas nas alíneas b), c) e d) do nº 1, do artigo 17º do Regime Jurídico dos Graus Académicos e Diplomas do Ensino Superior, publicado através do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, alterado e republicado Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto. Os candidatos detentores de habilitações obtidas em instituições estrangeiras deverão consultar os regulamentos em vigor.*

*2-Os candidatos devem demonstrar formação académica de base considerada suficiente para o acompanhamento do curso; caso contrário a Comissão de Científica do curso poderá determinar a realização de unidades curriculares complementares, existentes na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (CIÊNCIAS).*

*3-As normas de candidatura e critérios de seleção e de seriação constam do Regulamento do Ciclo de Estudos Conducente ao Grau de Mestre dae CIÊNCIAS.*

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

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

1 — Candidates eligible to enroll in this course include holders of an undergraduate's degree or its legal equivalent, including the possibilities outlined in subparagraphs b), c), and d) of paragraph 1, article 17 of the Legal Regime for Academic Degrees and Diplomas in Higher Education, published through Decree-Law no. 74/2006, dated March 24, as amended and republished by Decree-Law no. 65/2018, dated August 16. Candidates with qualifications obtained from foreign institutions should consult the applicable regulations.

2 — Candidates must demonstrate an academic background that is considered sufficient to follow the course; otherwise, the course's Scientific Committee may require the completion of additional curricular units available at the Faculty of Sciences of the University of Lisbon (CIÊNCIAS).

3 — The application rules, selection criteria, and ranking are outlined in the Regulations for the Study Cycle Leading to the Master's Degree at CIÊNCIAS

### 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)

[sem resposta]

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

[sem resposta]

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

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

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

Faculty of Sciences of the University of Lisbon

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

[d\\_6604\\_2018.pdf](#) | PDF | 276.7 Kb

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

[sem resposta]

### 1.16. Observações. (PT)

[sem resposta]

**1.16. Observações. (EN)**

*[sem resposta]*

**2. Decisão de acreditação na avaliação anterior.**

---

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

*NCE/17/1700102*

**2.2. Data da decisão.**

*11/05/2018*

**2.3. Decisão do Conselho de Administração.**

*Acreditar | Accredited*

**2.4. Período de acreditação.**

*6 anos | 6 years*

**2.5. A partir de:**

*[sem resposta]*

**3. Síntese medidas de melhoria**

---

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

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

O Mestrado em Ciência de Dados do CIÊNCIAS ULisboa (MCD) foi aprovado sem quaisquer condições. No entanto, várias melhorias foram implementadas com base no feedback de alunos e professores, e tendo em conta as recomendações do relatório final do CAE e os desenvolvimentos substanciais na Ciência de Dados (CD) nos últimos anos:

(1) Os alunos foram orientados na elaboração de seus planos de estudos pela coordenação do MCD. Isto permitiu que os alunos tivessem um plano de estudos personalizado tomando em consideração a sua formação anterior.

(2) Os objetivos de aprendizagem foram atualizados para melhor refletir as competências específicas que se espera que os alunos adquiram:

- Adquirir uma compreensão profunda de: algoritmos fundamentais em aprendizagem automática, diferentes modelos e tecnologias de armazenamento de dados e técnicas estatísticas como teste de hipóteses, análise de regressão e teoria de probabilidade.
- Ganhar familiaridade com as tecnologias atuais em CD e experiência na análise, design e implementação de soluções com dados reais
- Desenvolver capacidades analíticas e de resolução de problemas baseadas na compreensão profunda dos dados e do seu contexto de aplicação.
- Melhorar a capacidade de trabalhar eficazmente em equipas interdisciplinares, fomentada pela diversidade de perfis de alunos, tirando partido de diversas perspetivas e capacidades para atingir objetivos comuns.
- Desenvolver a capacidade de comunicar sobre tópicos complexos em Ciência de Dados para públicos técnicos e não técnicos por meio de relatórios, apresentações e visualizações.
- Promover a compreensão das considerações éticas e de privacidade relacionadas com a recolha, armazenamento e análise de dados
- Estabelecer bases sólidas para a aprendizagem autónoma de tópicos complexos em Ciência de Dados para apoiar a aprendizagem ao longo da vida

(3) Os grupos de unidades curriculares (UCs) opcionais foram atualizados para refletir o rápido desenvolvimento da Ciência de Dados.

- Uma nova UC adicionada ao Grupo 1: Complexidade Computacional.
- Quatro novas UCs foram adicionadas ao Grupo 3, três deles substituindo cursos desativados: Redes de Conhecimento, Aprendizagem Profunda, Análise de Dados Complexos, Aprendizagem Automática Avançada e Privacidade e Segurança de Dados.
- Várias UCs foram adicionados ao Grupo 4, incluindo Interação em Linguagem Natural, Computação Quântica, Álgebra Linear Computacional e Vida Artificial.
- Os objetivos de aprendizagem de várias UCs foram revistos para incluir os conhecimentos, habilidades e competências específicas a serem desenvolvidas pelos alunos.

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

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

*The Masters in Data Science at CIÊNCIAS ULisboa (MCD) was approved without any conditions. Nevertheless, several improvements were implemented based on feedback from students and professors, and taking into account the recommendations of the CAE's final report and the substantial developments in Data Science (DS) in recent years:*

*(1) Students were mentored in designing their study plans by the coordination of MCD.*

*This allowed students to have a personalised study plan that takes into account their academic background and skills and complements their previous experience with new learnings.*

*(2) The learning outcomes of the study cycle were updated to reflect the specific skills students are expected to gain:*

*- Acquire a deep understanding of fundamental algorithms in machine learning, different data storage models and technologies, and statistical techniques such as hypothesis testing, regression analysis and probability theory.*

*- Gain familiarity with current technologies in Data Science, and experience in the analysis, design and implementation of solutions with real data*

*- Develop analytical and problem-solving skills based on an in-depth understanding of data and its application context*

*- Improve the ability to work effectively in interdisciplinary teams, fostered by the diversity of student profiles, taking advantage of diverse perspectives and abilities to achieve common goals.*

*- Develop the ability to communicate about complex topics in Data Science to technical and non-technical audiences through reports, presentations and visualizations.*

*- Foster understanding of ethical and privacy considerations related to data collection, storage and analysis*

*- Establish solid foundations for autonomous learning of complex topics in Data Science to support lifelong learning*

*(3) The groups of optional curricular units (CUs) were updated to reflect the fast-paced developments in Data Science.*

*One new CU were added to Group 1: Computational Complexity and Statistical Methods in Genetics.*

*Four new CUs were added to Group 3, three of them replacing retired courses: Knowledge Graphs, Deep Learning, Complex Data Analysis, Advanced Machine Learning, and Data Privacy and Security.*

*Several CUs were added to Group 4, including Natural Language Interaction, Quantum Computing, Computational Linear Algebra, and Artificial Life.*

*(4) The learning outcomes of several CUs were revised to include the specific knowledge, skills, and competencies to be developed by students.*

## 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

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

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

*O Mestrado em Ciência de Dados do CIÊNCIAS ULisboa (MCD) foi aprovado sem condições. No entanto, várias oportunidades de melhoria foram identificadas com base no retorno de atuais e antigos alunos, professores e empregadores, e tendo em conta as recomendações do relatório final do CAE e os desenvolvimentos substanciais na Ciência de Dados (CD) nos últimos anos:*

*(1) Oferecer unidades curriculares (UC) sobre aprendizagem automática, bases de dados e estatística nos níveis introdutório e avançado, logo no primeiro semestre do primeiro ano, organizadas em grupos Nucleares.*

*Isto permitirá acolher alunos com perfis heterogéneos sem sacrificar a qualidade do ensino, especialmente considerando que o MCD atrai licenciados noutras áreas científicas, e também o crescente número de licenciaturas em CD e IA, tanto a nível nacional como internacional. Consoante o seu perfil, os alunos serão aconselhados a selecionar as versões introdutória ou avançada em cada área.*

*(2) Criar uma nova UC obrigatória de Fundamentos em Ciência de Dados, integrando as UCs anteriores de Fundamentos em Ciência de Dados e Seminários em Ciência de Dados, no primeiro semestre do primeiro ano.*

*Esta nova UC de 6 ECTS irá aprofundar os seguintes tópicos: Análise exploratória de dados, Visualização de dados, Aquisição de dados e extração de informação, Integração de dados, Transformação e limpeza de dados, Pensamento algorítmico e resolução de problemas em CD, Privacidade e segurança de dados, Fatores Humanos e Ética. Esta proposta de melhoria nasceu de uma análise do plano de estudos e retorno de potenciais empregadores focada em fortalecer a nossa formação na área de dados*

*(3) Reformular os grupos de UCs opcionais.*

*Os alunos têm relatado alguma dificuldade em elaborar um percurso que leve em consideração os seus interesses e necessidades devido às restrições impostas pelo plano de estudos. Propomos reformular os grupos opcionais do 2º semestre em (G1) Foco em Matemática e Estatística, (G2) Foco em Dados e (G3) Foco em Algoritmos, e passar a apenas uma UC obrigatoriamente escolhida de cada grupo.*

*(4) Expandir o curso Introdução à Investigação em Ciência de Dados.*

*Além de oferecer uma perspetiva geral sobre os métodos e a prática da investigação científica em CD, este curso também incluirá uma série de seminários avançados com oradores convidados da academia e da indústria. Alunos, professores e palestrantes relataram que no primeiro semestre os alunos muitas vezes ainda não adquiriram os conhecimentos necessários para discussões produtivas com especialistas. Mover os seminários do primeiro para o segundo ano resolverá esta questão.*

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

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

The Masters in Data Science at CIÊNCIAS ULisboa (MCD) was approved without any conditions. Nevertheless, several opportunities for improvement have been identified based on feedback from current and former students, professors and employers, and taking into account the recommendations of the CAE's final report and the substantial developments in Data Science (DS) in recent years:

(1) Offer foundational courses on machine learning, databases and statistics at both the introductory and advanced levels, in the first semester of the first year, organized in Nuclear groups.

This will allow MCD to cater to students with heterogeneous profiles without sacrificing quality, especially considering that MCD is increasingly appealing to graduates in other scientific areas and the growing number of undergraduate courses in DS and AI, both nationally and internationally. Depending on their background, students will be advised to select the introductory or advanced versions in each area.

(2) Create a new mandatory Foundations in Data Science course, merging the previous Foundations in Data Science and Seminars in Data Science courses, in the first semester of the first year.

This new 6 ECTS course will deepen topics on: Exploratory data analysis, Data visualization, Data acquisition and Information extraction, Data integration, Data transformation and cleaning, Algorithmic thinking and problem solving in DS, Data privacy and security, Human Factors and Ethics. This will strengthen our data-oriented offering, following a careful analysis of our program and feedback from potential employers.

(3) Reformulate the groups of optional courses.

Students have reported some difficulty in composing a study plan that takes into account their interests and needs because of the study plan requirements. We propose to reformulate the optional groups of the second semester into (G1) Mathematics and Statistics Focus, (G2) Data Focus, and (G3) Algorithm Focus, and to decrease the mandatory courses to just one per group.

(4) Expand the course on Introduction to Research in Data Science.

In addition to offering a general perspective on the methods and practice of scientific research in DS, this course will also include a series of advanced seminars with invited speakers from academia and industry. Students, professors and speakers have reported that in the first semester students have not yet acquired the knowledge required for a more fruitful discussion with experts. Moving the seminars from the first year to the second year will address this.

Changes (1) and (2) will ensure every student finishes the first semester with a solid understanding of the foundational principles in DS.

Changes (1) and (3) increase the flexibility of the study plans, ensuring that each student is exposed to a variety of topics in DS but that they also have some freedom in pursuing specific areas. The selection of which course the students will take will be advised and approved by the coordination, taking into consideration the student's background and previous academic experience.

## Mapa II - Ciência de Dados

### 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):

Ciência de Dados

### 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):

Data Science

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

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Mínimos
Ciência e Engenharia Informática	CEI	12.0	78.0
Ciências da Vida	CVIDA	0.0	0.0
Ciências Físicas	CFIS	0.0	0.0
Ciências Matemáticas	CMAT	0.0	12.0
Qualquer Área Científica	QAC	0.0	18.0
Total: 5		Total: 12.0	Total: 108.0

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

### 4.1.3. Observações (PT)

O aluno terá obrigatoriamente de escolher uma UC do Grupo "Nuclear Algoritmos", uma UC do Grupo "Nuclear Dados" e uma UC do Grupo "Nuclear Estatística". A escolha destas UCs será recomendada e validada pela coordenação do mestrado tendo em conta o perfil académico do aluno.

A coordenação do Curso pode indicar disciplinas de 2.º ciclo de outras áreas científicas, em vigor no plano de estudos de Ciclos da ULisboa, nos casos em que sejam consideradas necessárias para complementar a formação prévia do(a) aluno(a).

Todos os grupos opcionais poderão incluir ainda outras unidades curriculares, a fixar anualmente por Ciências ULisboa, sob proposta do Departamento responsável.

Os alunos são obrigados a realizar 30 ECTS em cada semestre.

O curso não tem áreas de especialização.

### 4.1.3. Observações (EN)

The student must choose one UC from the 'Nuclear Algorithms' Group, one UC from the 'Nuclear Data' Group and one UC from the 'Nuclear Statistics' Group. The choice of these courses will be recommended and validated by the master's programme coordinator, taking into account the student's academic profile.

The course coordinator may indicate 2nd cycle subjects from other scientific areas, in force in the ULisboa Cycles study plan, in cases where they are considered necessary to complement the student's previous training.

All optional groups may also include other curricular units, to be determined annually by Ciências ULisboa, at the proposal of the Department responsible.

Students are required to complete 30 ECTS in each semester.

The course has no areas of specialization.

## 4.2. Unidades Curriculares

### Mapa III - Abordagens "Ómicas" em Biomedicina e Biotecnologia

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

Abordagens "Ómicas" em Biomedicina e Biotecnologia

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

Omics Approaches in Biomedicine and Biotechnology

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

CVIDA

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

LS

#### 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):

168.0

#### 4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0

#### 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:**

- Margarida Henriques da Gama Carvalho - 34.0h

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

- Francisco Rodrigues Pinto - 15.0h

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

*Esta UC pretende estabelecer um conhecimento sólido sobre as principais tecnologias de grande escala utilizadas em Biomedicina e Biotecnologia, que têm suportado uma produção massiva de dados sem precedentes nesta área em expansão.*

*Este curso permitirá aos alunos:*

- conhecer os principais métodos e tipos de dados de grande escala;
- adquirir conceitos teóricos e práticos sobre estrutura de dados, pré-processamento e métodos específicos de análise de dados;
- adquirir conceitos teóricos e práticos sobre as atuais necessidades e limitações da integração de dados multinível para representação de sistemas biológicos;
- contactar com as potenciais aplicações deste tipo de dados em biomedicina e biotecnologia.

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

*This course aims to establish a solid knowledge on the main large-scale technologies used in Biomedicine and Biotechnology, which have supported an unprecedented massive production of data in this expanding area.*

*This course will allow students to:*

- become acquainted with the main large scale methods and data types;
- acquire theoretical and practical concepts on data structure, pre-processing and specific data analysis methods;
- acquire theoretical and practical concepts on the current needs and limitations for multi-level data integration to represent biological systems;
- contact with the potential applications of this kind of data in biomedicine and biotechnology.

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

*Introdução aos sistemas biológicos e complexidade biológica.*

*O paradigma de grande escala em biomedicina e biotecnologia e o modelo DIKW (Data-Information-Knowledge-Wisdom).*

*Início da revolução "ômica": o Projeto Genoma Humano.*

*Sequenciação paralela massiva e sequenciação de 4ª geração.*

*Genómica.*

*Epigenómica.*

*Transcriptómica.*

*Proteómica.*

*Metabolómica.*

*Interactómica.*

*Biologia de Redes e Análise Funcional*

*Screens funcionais em grande escala.*

*Microscopia de alto rendimento.*

*Métodos de célula única.*

*Aplicações à saúde e medicina de precisão.*

*Aplicações no desenvolvimento de biotecnologia/indústria farmacêutica.*

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

*Introduction to biological systems and biological complexity.*

*The large-scale paradigm in biomedicine and biotechnology and the DIKW model (Data-Information-Knowledge-Wisdom).*

*Beginnings of the "omics" revolution: the Human Genome Project.*

*Massive parallel sequencing and 4th generation sequencing.*

*Genomics.*

*Epigenomics.*

*Transcriptomics.*

*Proteomics.*

*Metabolomics.*

*Interactomics.*

*Network Biology and Functional Analysis*

*Large-scale functional screens.*

*High throughput microscopy.*

*Single-cell methods.*

*Applications to health and precision medicine.*

*Applications in biotech development/pharmaceutical industry.*

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

*Os conteúdos programáticos apresentam uma perspetiva detalhada e atual das principais metodologias de produção de dados em larga-escala utilizadas em Biomedicina e Biotecnologia, tipos de dados produzidos, métodos de análise e suas aplicações práticas, em linha com os objetivos definidos para a unidade curricular.*

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

*The program contents provide an in depth and timely perspective on the main methods for large-scale data generation used in Biomedicine and Biotechnology, types of data, analysis methods and practical uses, in line with the defined objectives.*

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

*Os métodos de ensino envolvem uma combinação de apresentações e discussões de conceitos, seminários por especialistas em diferentes áreas, tutoriais práticos para análise de dados e desenvolvimento de um projeto de análise de dados com supervisão docente. O curso terá uma abordagem centrada no aluno, com a definição de um plano de estudos personalizado e ajustado à formação académica anterior do aluno. Os métodos de ensino privilegiam abordagens de aprendizagem ativas promovendo o trabalho em grupo e individual, discussões ativas e o contacto direto dos alunos com os diferentes tipos de dados e métodos de normalização e análise associados, bem como a sua aplicação a problemas biomédicos e biotecnológicos específicos.*

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

*Teaching methods involve a combination of concept presentations and discussions, research seminars by experts in different areas, hands-on tutorials for data analysis and development of a data analysis project with faculty supervision. The course will take a student-centred approach, with the definition of a personalized study-plan adjusted to the student's previous academic background. Teaching methods give preference to active learning approaches promoting group and individual work, active discussions and direct contact of the students with the different types of data and associated normalization and analyses methods, as well as their application to specific biomedical and biotechnological problems.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação centra-se numa combinação de avaliação contínua efetuada sobre o desenvolvimento e relatório final de um projeto de análise de dados ómicos realizado em grupo, e um exame final individual. O desenvolvimento do projeto é alvo de uma avaliação intercalar correspondente a 30% da avaliação do trabalho, em que os grupos apresentam o problema biológico que pretendem abordar, os dados escolhidos, os objetivos específicos e a abordagem de análise que pretendem efetuar, com indicação do racional subjacente, recebendo feedback dos docentes que deverão incorporar no decurso do trabalho. No final do semestre os alunos entregam um relatório escrito descrevendo os resultados obtidos, correspondente a 70% da classificação do projeto. A classificação final do curso é a média ponderada do exame final (40%) e da classificação do projeto (60%).*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*Student assessment is based on a combination of continuous assessment on the development and final report of an omics data analysis project carried out in a group, and an individual final exam. The development of the project is subject to an interim assessment corresponding to 30% of the project's assessment, in which the groups present the biological problem they intend to address, the data chosen, the specific objectives and the analytical approach they intend to carry out, indicating the underlying rationale, and receiving feedback from the teachers that they should incorporate during the course of the work. At the end of the semester, students submit a written report describing the results obtained, corresponding to 70% of the project grade. Course grade is the weighted average of the final exam (40%) and project classification (60%).*

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

*Os métodos de ensino dão preferência a abordagens de aprendizagem ativa, promovendo o contacto direto dos alunos com diferentes tipos de dados e metodologias de normalização e análise associadas, bem como a sua aplicação a problemas biomédicos/biotecnológicos específicos. Seminários de investigação por peritos nas diferentes áreas garantem a transmissão de conhecimento atualizado sobre o estado-da-arte exigido para uma formação adequada numa área científica em profunda evolução. As aulas teóricas garantem que os alunos conseguem adquirir os conceitos básicos necessários para a compreensão das metodologias e problemas relacionados, considerando o seu currículo académico anterior. A combinação de múltiplas abordagens pedagógicas suporta a aquisição de competências práticas e da compreensão global da área definida nos objetivos da Unidade Curricular.*

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

*Teaching methods give preference to active learning approaches promoting direct contact of the students with the different types of data and associated normalization and analyses methods, as well as their application to specific biomedical/biotechnological problems. Seminars by recognized experts in the field will ensure transmission of state-of-the-art knowledge required for a highly active and evolving area. Lectures ensure that the students acquire the basic concepts required to understand the methods and problems, taking in account their previous academic background. This combination of multiple teaching approaches supports the acquisition of practical skills and a global understanding of the area as defined in the course objectives.*

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

*Seleção de artigos de revisão e capítulos de livros disponibilizada aos alunos; 2020*

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

*Selection of review articles and book chapters made available to students; 2020*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

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

*Álgebra Linear Computacional*

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

*Computational Linear Algebra*

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

*CMAT*

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

*MS*

**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):**

*168.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-21.0; TP-0.0; PL-21.0*

**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 Manuel Correia Torres - 42.0h*

**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):**

*Esta unidade curricular pretende contribuir para uma formação avançada em métodos computacionais no âmbito de problemas que envolvem Álgebra Linear, com aplicações à Análise de Dados e Computação Científica.*

Os objectivos específicos são:

- Descrever métodos para resolver problemas de álgebra linear
- Escolher um método para resolver um determinado problema
- Implementar algoritmos numéricos
- Interpretar os resultados de um cálculo a partir dos conhecimentos teóricos
- Provar a convergência de métodos iterativos
- Estabelecer propriedades teóricas dos algoritmos numéricos

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

*This course aims to contribute to an advanced formation in computer methods for solving problems concerning Linear Algebra, with applications to Data Science and Scientific Computation.*

The specific objectives are:

- Describing methods to solve Linear Algebra problems
- Choosing an algorithm to solve a certain problem
- Implementing numerical algorithms
- Interpreting results from a calculus from the theoretical knowledge
- Proving the convergence of iterative methods
- Finding theoretical properties on the numerical algorithms

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

*Tópicos de álgebra linear e análise numérica  
Fatorizações de matrizes e métodos diretos para sistemas lineares  
Métodos iterativos para sistemas lineares  
Métodos para o cálculo de valores próprios e aplicações  
Problemas de mínimos quadrados*

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

*Linear Algebra and Numerical Analysis topics  
Matrix factorizations and direct methods for linear systems  
Iterative methods for linear systems  
Methods for eigenvalues and its applications  
Least squares methods*

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

*O programa está estruturado por ordem crescente de complexidade de conceitos, ilustrados com vários exemplos. A resolução de exercícios de aplicação nas aulas e fora das aulas permitirá que o estudante adquira familiaridade com os dos conceitos e com as técnicas mais usuais.*

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

*The syllabus is structured in order of increasing conceptual complexity and is illustrated with various examples. Students work out exercises applying the techniques and main concepts in class and outside of class, allowing them to acquire familiarity with the fundamental concepts and techniques.*

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

*Para além das aulas teóricas, onde é exposta a matéria, existirá uma componente laboratorial de modo a permitir que os estudantes desenvolvam competências a nível dos processos de escolha dos diversos algoritmos e que contactem com métodos de resolução de problemas reais envolvendo dados de alguma dimensão.*

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

*Theoretical lectures and computer lectures where the students get several skills to be able to choose the best algorithm and solve problems involving big data.*

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

### 4.2.14. Avaliação (PT):

Para além das aulas teóricas, onde é exposta a matéria, existirá uma componente laboratorial de modo a permitir que os estudantes desenvolvam competências a nível dos processos de escolha dos diversos algoritmos e que contactem com métodos de resolução de problemas reais envolvendo dados de alguma dimensão.

Para obter aprovação à unidade curricular, os alunos deverão realizar dois trabalhos práticos (7 valores) e um exame presencial (13 valores). Em cada componente tem que haver uma classificação mínima de 40%.

Para os alunos que frequentarem pelo menos 70% das aulas, a nota final será o máximo entre os seguintes valores:

- (soma das notas dos trabalhos com a nota do exame escrito) $\times 0,9$  + (participação nas aulas) $\times 0,1$ ;

- soma das notas dos trabalhos com a nota do exame escrito.

Para obter 100% na componente de participação nas aulas, tem de haver apresentação de exercícios no quadro.

### 4.2.14. Avaliação (EN):

Theoretical lectures and computer lectures where the students get several skills to be able to choose the best algorithm and solve problems involving big data.

To pass this course, the students should make two practical works (35% ) and two theoretical written tests (65%). In each component, the minimal grade is 40%.

For the students that attend at least 70% of the lectures, the final classification is the maximum between the following numbers:

- (sum of the classifications of the practical works with the classifications of the final exam) $\times 0,9$  + (class participation) $\times 0,1$ ;

- sum of the classifications of the practical works with the classification of the final exam.

To get 100% on the class participation, students must present exercises or problems on the blackboard.

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

Os tópicos são apresentados numa sequência crescente de complexidade, evidenciando a evolução dos assuntos tratados, o que facilita a compreensão dos vários tópicos de aprendizagem e da sua interligação. As partes teórica e prática são desenvolvidas com a resolução de exercícios de forma a fomentar a compreensão e consolidação dos conteúdos programáticos.

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

The subjects will be presented in an increasing sequence of complexity, highlighting the development of the topics covered, which enhances the understanding of the various notions covered and the connections between them. The theoretical and practical parts are developed solving exercises in order to foster understanding and consolidation of the syllabus.

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

Björck A.; Numerical Methods in Matrix Computations; 2015; Springer  
Golub & Van Loan; Matrix Computations, 4th ed; 2013; The Johns Hopkins University Press  
Trefethen & Bau; Numerical Linear Algebra; 1997; SIAM

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

Björck A.; Numerical Methods in Matrix Computations; 2015; Springer  
Golub & Van Loan; Matrix Computations, 4th ed; 2013; The Johns Hopkins University Press  
Trefethen & Bau; Numerical Linear Algebra; 1997; SIAM

### 4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

### 4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

**Mapa III - Análise de Dados Complexos****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Análise de Dados Complexos***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Complex Data Analysis***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CEI***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***SCE***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):***168.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0***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:***• André Osório e Cruz de Azeredo Falcão - 49.0h***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):**

*Esta unidade curricular tem como objetivo estudar a análise de dados complexos utilizando conceitos de ciência de redes. As redes complexas são uma ferramenta poderosa para a abstração de dados complexos, essenciais para a modelação de sistemas como redes sociais, cognição, sistemas biológicos, neuronais e financeiros, entre outros. Com a crescente disponibilidade de dados em larga escala, este curso focar-se-á na análise e modelação destas redes, abordando também os desafios computacionais e algorítmicos relacionados. A investigação mais recente será utilizada para analisar as propriedades destes sistemas, incluindo o seu estudo e visualização.*

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

*This course aims to study the analysis of complex data using concepts from network science. Complex networks are a powerful tool for complex data abstraction, essential for modeling complex systems such as social networks, cognition, biological, neuronal, and financial systems, among others. With the increasing availability of large-scale data, this course will focus on the analysis and modeling of these networks, while addressing related computational and algorithmic challenges. The most recent research will also be used to analyze the properties of these systems, including learning and visualizing them. Students should acquire knowledge about complex data analysis using network science concepts and specific tools for this purpose. Students should acquire skills for identifying, modeling and solving real complex data and complex networks challenges. They should also have contact with the most recent research on these systems, including learning and visualizing them.*

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

*Introdução à Ciência de Redes: teoria e algoritmos básicos; o que é uma rede; representações de redes; propriedades de redes complexas; dos dados às redes; fenómenos de pequeno mundo; modelos de redes; redes temporais e multicamada. Dados Complexos e Redes: dinâmicas em redes e sistemas complexos; processos de propagação: ideias, informação, influência, epidemias, rumores; dinâmicas de opinião; redes sociais; neurociência de redes; redes temporais e multicamada; comunidades em redes; visualização de redes. Raciocínio Bayesiano e Causal: princípios básicos de análise e criação de gráficos causais, Cadeias, Forquilhas e Colisores; inferência de estruturas causais; Introdução ao Cálculo-Do; Análise e Visualização de dados de séries temporais: modelos de previsão; técnicas auto-regressivas e baseadas em aprendizagem automática; avaliação e validação de modelos; deteção de anomalias.*

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

*Introduction to Network Science: basic theory and algorithms; what is a network; network representations; properties of complex networks; from data to networks; small world phenomena; network models; temporal and multi-layer networks. Complex Data and Networks: dynamics in networks and complex systems; spreading processes: ideas, information, influence, epidemics, rumors; opinion dynamics; social networks; network neuroscience; temporal and multilayer networks; communities in networks; network visualization. Bayesian and Causal Reasoning. Basics of causal graphs analysis and creation, Chains, Forks and Colliders; Inference of causal structures; Introduction to Do-Calculus; analysis and inference of causal models; Analyzing and Visualizing time-series data; Forecasting models: auto-regressive and machine-learning based techniques; model assessment and validation; Anomaly detection.*

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

*Os conteúdos programáticos são os tópicos fundamentais na área de ciência das redes, grafos causais e análise de séries temporais, com exemplos práticos de sistemas complexos reais, que não são abordados em outras unidades curriculares.*

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

*The programmatic contents are the fundamental topics in network science, causal graphs and time series analysis, with practical examples of real world complex systems, that are not approached in other courses.*

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

*As metodologias de ensino desta unidade curricular combinam a instrução teórica com a aplicação prática, alinhadas a um modelo pedagógico centrado no aluno. As aulas teóricas apresentarão os conceitos fundamentais, suportados por exemplos do mundo real. A aprendizagem ativa será promovida através da aprendizagem baseada em problemas, onde os alunos resolverão desafios complexos em grupo, estimulando a colaboração e o pensamento crítico. As aulas teórico-práticas em laboratório destacarão a aprendizagem experiencial, permitindo que os alunos apliquem as teorias com simulações computacionais e visualização de dados. Bibliotecas de software em linguagens de alto nível (e.g. Python) serão utilizadas para análise de redes, modelação causal e previsão de séries temporais. Feedback regular e trabalhos em grupo apoiarão a aprendizagem contínua.*

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

*The teaching methodologies of this course combine theoretical instruction with practical application, aligned with a student-centered pedagogical model. The theoretical classes will introduce fundamental concepts, supported by real-world examples. Active learning will be encouraged through problem-based learning, where students will solve complex challenges in groups, promoting collaboration and critical thinking. The practical lab sessions will emphasize experiential learning, allowing students to apply theories through computational simulations and data visualization. High-level programming languages (e.g. Python) will be used for network analysis, causal modeling, and time-series forecasting. Regular feedback and group work will support continuous learning.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*Os elementos de avaliação são trabalhos de casa, um projecto e uma avaliação escrita.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*Assessment elements are home works, a project and a written evaluation.*

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

*A avaliação é composta por uma componente prática contínua, por um projecto, a realizar ao longo do semestre e por uma prova escrita. Com o primeiro elemento de avaliação pretende-se incentivar uma formação de carácter mais prático. O projecto, num tópico escolhido pelo estudante, é apresentado oralmente numa sessão pública no final do semestre. Esta sessão constitui também uma formação adicional, porque os trabalhos podem abordar aspetos que não foram tratados com tanta profundidade nas aulas. Com a prova escrita pretende-se avaliar o conhecimento individual genérico sobre os diversos temas do programa.*

## 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):

*Assessment consists of a continuous practical component, a project to be carried out throughout the semester and a written evaluation. The first element of evaluation is intended to encourage training of a more practical nature. The project, on a topic chosen by the student, is presented orally in a public session at the end of the semester. This session also constitutes additional training, because the work can address aspects that were not covered in so much depth in classes. The written evaluation is intended to assess individual generic knowledge on the various topics of the program.*

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

*Menczer, Fortunato & Davis - 2020 - A First Course in Network Science - A First Course in Network Science: Menczer, Fortunato & Davis, 2020 Cambridge University Press  
Barabási, A.-L. - 2016 - Network Science - Network Science: Barabási, A.-L. 2016 Cambridge University Press  
Judea Pearl - 2009 - Causality - ISBN 978-0-521-77362-1"*

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

*Menczer, Fortunato & Davis - 2020 - A First Course in Network Science - A First Course in Network Science: Menczer, Fortunato & Davis, 2020 Cambridge University Press  
Barabási, A.-L. - 2016 - Network Science - Network Science: Barabási, A.-L. 2016 Cambridge University Press  
Judea Pearl - 2009 - Causality - ISBN 978-0-521-77362-1*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Análise de Dados Multivariados

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

*Análise de Dados Multivariados*

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

*Multivariate Data Analysis*

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

*CMAT*

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

*MS*

### 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):

*168.0*

### 4.2.5. Horas de contacto:

*Presencial (P) - T-14.0; PL-14.0*

### 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:

- Eunice Isabel Ganhão Carrasquinha Trigueirão - 28.0h

### 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):

*Investigadores das mais variadas áreas da ciência precisam frequentemente de trabalhar com medidas relativas à observação de diversas variáveis, isto é, com dados multivariados.*

*O objetivo da disciplina é apresentar e aplicar métodos de estatística multivariada, de modo a fornecer-lhes os conhecimentos necessários a poderem saber escolher as metodologias apropriadas, entender as suas potencialidades e as suas fraquezas e interpretar correctamente os resultados obtidos.*

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

*Researchers from the most varied areas of science often need to work with measures related to the observation of several variables, that is, with multivariate data.*

*The objective of the course is to present and apply methods of multivariate statistics, in order to provide the necessary knowledge to be able to choose the appropriate methodologies, understand their strengths and weaknesses and correctly interpret the results obtained.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Introdução: Aplicações de técnicas multivariadas; Representação de dados multivariados; Representações gráficas de dados multivariados.*

2. *Análise em Componentes Principais (ACP): Conceitos gerais; Construção das componentes principais; Redução de dimensionalidade; Principais propriedades das componentes principais; Interpretação das componentes principais e das correspondentes representações gráficas.*

3. *Análise Factorial (AF): Conceitos gerais; Estimação dos loadings; Validação do modelo; Redução de dimensionalidade; Interpretação e rotação dos factores; Comparação de ACP com AF.*

4. *Análise Classificatória (AC): Medidas de semelhanças e dissimilaridades; Métodos hierárquicos; Métodos não hierárquicos; Representações gráficas.*

5. *Análise de Dados Categorizados: Tabelas de Contingência: testes de independência e de homogeneidade; Análise da dependência entre variáveis.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Introduction: Applications of multivariate techniques; Representation of multivariate data; Graphical representations of multivariate data.*

2. *Principal Components Analysis (PCA): General concepts; Construction of the principal components; Dimensionality reduction; Main properties of the principal components; Interpretation of the principal components and the corresponding graphical representations.*

3. *Factorial Analysis (FA): General concepts; Estimation of loadings; Model validation; Dimensionality reduction; Interpretation and rotation of factors; Comparison of PCA with FA.*

4. *Cluster Analysis (CA): Measures of similarities and dissimilarities; Hierarchical methods; Non-hierarchical methods; Graphic representations.*

5. *Categorized Data Analysis: Contingency Tables: independence and homogeneity tests; Analysis of dependency between variables.*

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

*Os conteúdos apresentados permitirão ao aluno adquirir conhecimentos teóricos das diferentes metodologias utilizadas em dados multivariados, bem como desenvolver competências e aptidões práticas para aplicar essas metodologias utilizando o software R. Estes conteúdos permitem ainda desenvolver a capacidade crítica, relativamente às metodologias abordadas e à interpretação de resultados.*

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

*The contents presented will allow the student to acquire theoretical knowledge of the different methodologies used in multivariate data, as well as to develop practical skills to apply these methodologies using the R software. These contents also allow the development of critical capacity, regarding the methodologies approached and the interpretation of results.*

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

*Esta unidade curricular segue uma metodologia de ensino que combina aulas teóricas com uma forte componente prática, alinhada com o modelo pedagógico. As aulas teóricas apresentam os conceitos e técnicas estatísticas fundamentais, como Análise de Componentes Principais (PCA), e Análise de Clusters, sendo sempre acompanhadas de exemplos práticos. Relativamente às aulas práticas, são realizadas no laboratório, o software R é utilizado, para que os alunos possam aplicar as metodologias aprendidas a conjuntos de dados reais. Esta abordagem prática visa desenvolver as competências analíticas dos estudantes, fomentando a autonomia e a capacidade de resolver problemas complexos com metodologias multivariadas. O modelo pedagógico, centrado no aluno, incentiva a aprendizagem ativa e a participação, promovendo discussões e projetos que integram o conteúdo teórico com desafios aplicados.*

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

*This course unit follows a teaching methodology that combines theoretical lectures with a strong practical component, aligned with the pedagogical model. The theoretical lectures present fundamental statistical concepts and techniques, such as Principal Component Analysis (PCA) and Cluster Analysis, always accompanied by practical examples. As for the practical classes, these take place in the laboratory, where the R software is used to enable students to apply the learned methodologies to real data sets. This practical approach aims to develop students' analytical skills, fostering autonomy and the ability to solve complex problems using multivariate methodologies. The pedagogical model, student-centred, encourages active learning and participation, promoting discussions and projects that integrate theoretical content with applied challenges.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*No moodle será disponibilizado todo o material de apoio relativo às aulas teóricas e teórico-práticas. Nas aulas teórico-práticas o software utilizado para a resolução de exercícios será o R.*

*Avaliação contínua: Projecto (40%) + Exame (60%) ou Exame final (100%)*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*All the support material related to theoretical and theoretical-practical classes will be available in moodle. In theoretical-practical classes, the software used for solving exercises will be R.*

*Continuous evaluation: Project (40%) + Exam (60%) or Final Exam (100%).*

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

*As aulas teóricas permitem que os alunos conheçam e compreendam as metodologias abordadas em Análise de Dados Multivariados. A resolução de exercícios, utilizando um software estatístico, permite compreender a aplicar as diferentes metodologias a problemas específicos nas mais variadas áreas da ciência.*

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

*Theoretical classes allow students to know and understand the methodologies addressed in Multivariate Data Analysis. Using statistical software, the resolution of exercises will allow students to understand and apply the different methodologies to specific problems in the most varied areas of science.*

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

*R.A. Johnson and D.W. Wichern - 2007 - Applied Multivariate Statistical Analysis - Prentice-Hall, New Jersey  
Rencher, A.C. - 1995 - Methods of Multivariate Analysis. John Wiley & Sons, New York - John Wiley & Sons, New York  
Jobson, J.D. - 1992 - Applied Multivariate Data Analysis (Vol.II). Springer-Verlag, New-York. - Springer-Verlag, New-York  
Agresti, A. - 1990 - Categorical Data Analysis - John Wiley & Sons, Inc. New York  
Agresti, A. - 1984 - Analysis of Ordinal Categorical Data - John Wiley & Sons, Inc. New York  
Everitt, B.S.; Landau, S.; Leese, M. - 2001 - Cluster Analysis. Arnold, London - Arnold, London  
Everitt, B.S.; Dunn, G. - 1991 - Applied Multivariate Data Analysis. - Edward Arnold  
Everitt, B.S. - 1977 - The Analysis of Contingency Tables - Chapman and Hall, London. Everitt, B.S.  
Chatfield, C.; Collins, A.J. - 1980 - Introduction to Multivariate Analysis - Chapman and Hall, London*

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

*R.A. Johnson and D.W. Wichern - 2007 - Applied Multivariate Statistical Analysis - Prentice-Hall, New Jersey  
Rencher, A.C. - 1995 - Methods of Multivariate Analysis. John Wiley & Sons, New York - John Wiley & Sons, New York  
Jobson, J.D. - 1992 - Applied Multivariate Data Analysis (Vol.II). Springer-Verlag, New-York. - Springer-Verlag, New-York  
Agresti, A. - 1990 - Categorical Data Analysis - John Wiley & Sons, Inc. New York  
Agresti, A. - 1984 - Analysis of Ordinal Categorical Data - John Wiley & Sons, Inc. New York  
Everitt, B.S.; Landau, S.; Leese, M. - 2001 - Cluster Analysis. Arnold, London - Arnold, London  
Everitt, B.S.; Dunn, G. - 1991 - Applied Multivariate Data Analysis. - Edward Arnold  
Everitt, B.S. - 1977 - The Analysis of Contingency Tables - Chapman and Hall, London. Everitt, B.S.  
Chatfield, C.; Collins, A.J. - 1980 - Introduction to Multivariate Analysis - Chapman and Hall, London*

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

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

*Análise Topológica de Dados*

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

*Topological Data Analysis*

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

*CMAT*

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

*MS*

**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):**

*168.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-28.0; TP-7.0; PL-7.0*

**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:**

*• Florian Pausinger - 42.0h*

**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):**

*Após a frequência desta unidade curricular, os estudantes deverão ter adquirido conhecimento para aplicar correctamente os conceitos fundamentais de análise topológica de dados. Em particular, será feita uma introdução aos complexos simpliciais e ao Teorema das Malhas (Nerve Theorem), que é a ideia principal por trás da aproximação das variáveis suaves por complexos simpliciais, bem com à homologia simplética, à homologia persistente e ao teorema de estabilidade. A ligação às aplicações será feita através da interpretação de conceitos de assinatura topológica, tais como códigos de barras de persistência e diagramas, sendo também abordado o algoritmo de Mapper. Os estudantes deverão ainda ter capacidade de utilizar software standard da Análise Topológica de Dados (R, BallMapper ou Python) para analisar alguns conjuntos simples 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):**

*Upon successful completion of the module students shall demonstrate knowledge and confidence in applying key ideas of topological data analysis. In particular, students will be introduced to simplicial complexes and the Nerve Theorem, which is the central idea behind the approximation of smooth manifolds via simplicial complexes. Moreover, simplicial homology and persistent homology will be introduced as well as the Stability Theorem. To connect to applications, topological signatures such as persistence barcodes and diagrams will be presented and interpreted and the Mapper algorithm will be outlined. In addition, students shall be able to use standard software (e.g. the freely available R packages TDA and BallMapper or their equivalents in Python) to analyse simple data sets.*

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

1. Complexos simpliciais - Grafos, complexos simpliciais, triangulações, complexos de Čech e Vietoris-Rips)
2. Homologia simplicial – (espaços vetoriais sobre  $F_2$ , grupos de ciclo/cadeia/fronteira, grupo de homologia, números de Betti)
3. Filtragem e códigos de barras – (filtragens, exemplos de filtragens, grupo de homologia persistente, código de barras)
4. O teorema da estabilidade – (funções PL, distância de Bottleneck/Wasserstein entre diagramas, teoria da estabilidade)
5. Redução matricial – (utilizar a redução matricial para calcular códigos de barras, introdução ao pacote R para TDA)
6. O algoritmo de Mapper – (Introdução do algoritmo de (Ball) Mapper e do pacote R para BallMapper)
7. Aplicações de Análise Topológica de Dados (TDA) – (TDA-Pipeline, TDA e ciência de dados, TDA e aprendizagem automática)

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

1. Simplicial Complexes – (Graphs, simplicial complexes, triangulations, Čech and Vietoris-Rips complexes)
2. Simplicial Homology – ( $F_2$ -vector spaces, cycle/chain/boundary group, homology group, Betti numbers)
3. Filtrations and barcodes – (filtrations, examples of filtrations, persistent-homology group, barcode)
4. The Stability Theorem – (PL-functions, Bottleneck/Wasserstein distance between diagrams, Stability Theorem)
5. Matrix reduction – (How to compute things: Use matrix reduction to calculate barcodes. Introduce R-package TDA)
6. The Mapper algorithm – (Introducing the (Ball) Mapper algorithm. Introduce R-package BallMapper)
7. Applications of TDA – (TDA-Pipeline, TDA and data science, TDA and machine learning)

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

*Os conteúdos programáticos correspondem aos de um curso de Análise de Dados, promovendo a aquisição de conhecimentos teóricos e a resolução de problemas, incluindo a utilização de algoritmos de modo a obter os resultados pretendidos.*

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

*The syllabus corresponds to a course in the field of Data Analysis, implying the acquisition of theoretical knowledge and problem solving, including the programming of algorithms in order to obtain the desired results.*

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

*Aulas teóricas de exposição, ilustradas com exemplos. Nas aulas teórico-práticas serão resolvidos exercícios pelos alunos e/ou professor. Nas aulas de prática laboratorial, serão trabalhados os principais algoritmos.*

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

*Expository lectures, illustrated with examples. In the theoretical-practical classes, exercises will be solved by the students and/or the lecturer. In the computer lab lectures, the students will learn how to use the main algorithms.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação tem duas componentes:*

- Um trabalho prático em grupo (2 ou 3 alunos) em que os alunos têm de ler um artigo científico, analisar um conjunto de dados e apresentar os resultados. (30%)
- Exame final escrito (70%) com duas datas possíveis.

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*The assessment has two components:*

- Practical work to be done by groups of 2 or 3 students which includes the reading of a scientific paper, analysing a set of data and presenting their results (30%).
- Final written exam (70%) with two possible dates.

**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 incluem não só a exposição teórica e a resolução de problemas teórico práticos, mas também alguma prática computacional. A avaliação contempla as várias vertentes.*

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

*Teaching methodologies include not only theoretical exposition and problem solving, but also some computational practice. The assessment also includes the different components.*

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

*P. Giblin - 2010 - Graphs, surfaces and homology - Cambridge University Press, 3rd edition  
H. Edelsbrunner. - 2014 - A short course in computational geometry and topology - Springer Briefs, Springer  
H. Edelsbrunner & J. Harer - 2010 - Computational Topology - AMS Press  
P. Dlotko - 2019 - Ball mapper: a shape summary for topological data analysis - arXiv:1901.07410  
F. Chazal & B. Michel - 2017 - An introduction to Topological Data Analysis: fundamental and practical aspects for data scientists. - arXiv:1710.0401*

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

*P. Giblin - 2010 - Graphs, surfaces and homology - Cambridge University Press, 3rd edition  
H. Edelsbrunner. - 2014 - A short course in computational geometry and topology - Springer Briefs, Springer  
H. Edelsbrunner & J. Harer - 2010 - Computational Topology - AMS Press  
P. Dlotko - 2019 - Ball mapper: a shape summary for topological data analysis - arXiv:1901.07410  
F. Chazal & B. Michel - 2017 - An introduction to Topological Data Analysis: fundamental and practical aspects for data scientists. - arXiv:1710.0401*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Aplicações na Web****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Aplicações na Web*

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

*Web Applications*

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

*CEI*

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

*SCE*

**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):**

*168.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0*

**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:

- Pedro Alexandre de Mourão Antunes - 49.0h

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

- André Filipe Pereira Rodrigues - 21.0h

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

*Pretende-se transmitir conhecimentos sobre o ciclo completo de desenvolvimento de aplicações na web. Dá-se particular relevo aos aspectos arquiteturais do desenvolvimento de aplicações, focando em abordagens modernas, em particular microserviços e aplicações single-page.*

### 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 aims to convey knowledge about end-to-end development of web applications. There is a particular emphasis on architectural issues of application development, considering modern approaches, in particular microservices and single-page applications.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

*Front-end: arquiteturas front-end, aplicações single-page, aplicações multi-page, Vistas, Modelos, ViewModels, DOM, componentes, coreografia front-end. Back-end: arquiteturas back-end, serviços, everything-as-a-service, microserviços, OpenAPI, operações assíncronas, princípios de microserviços, orquestração back-end, coreografia. Outros tópicos: DevOps, BizDevOps.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

*Front-end: front-end architectures, multi-page apps, single-page apps, Views, Models, ViewModels, DOM, components, front-end choreography. Back-end: back-end architectures, services, everything-as-a-service, microservices, OpenAPI, asynchronous operations, microservices principles, back-end orchestration, choreography. Other topics: DevOps, BizDevOps.*

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

*A disciplina segue uma lógica arquitetural. As aplicações na web são conceptualizadas como a combinação de back-end e front-end. A análise lógica e discussão de cada componente das aplicações na web está organizada em três camadas lógicas: arquitetura, design e implementação.*

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

*The course follows an architectural logic. Web applications are conceptualized as a combination of back-end and front-end, with business objects mediating the communication between front-end and back-end. The logical analysis and discussion of each web application component is organized according to three conceptual layers: architecture, design and implementation.*

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

*A disciplina segue uma lógica arquitetural. As aplicações na web são conceptualizadas como a combinação de back-end e front-end. A análise lógica e discussão de cada componente das aplicações na web está organizada em três camadas lógicas: arquitetura, design e implementação.*

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

*The course follows an architectural logic. Web applications are conceptualized as a combination of back-end and front-end, with business objects mediating the communication between front-end and back-end. The logical analysis and discussion of each web application component is organized according to three conceptual layers: architecture, design and implementation.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Projeto realizado ao longo do semestre. O projecto está dividido em várias etapas e actividades que geram entregas sucessivas de uma variedade de artefactos característicos da concepção de sistemas. As actividades são realizadas em grupo e estão sujeitas a avaliação contínua. A discussão final do projeto pode ser requerida pelo coordenador da disciplina.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Project carried out throughout the semester. The project is divided into several stages and activities that generate successive deliveries of a variety of artifacts characteristic of system design. The activities are carried out in groups and are subject to continuous evaluation. The final discussion of the project may be requested by the course coordinator.*

## 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):

*A disciplina considera uma diversidade de métodos e ferramentas de suporte à arquitetura de aplicações na web. Os alunos desenvolvem uma perspectiva completa e integrada (full-stack) do desenvolvimento de aplicações na web. Os alunos também ganham familiaridade com ferramentas que aceleram o desenvolvimento de aplicações na web (toolkits, frameworks e standards). A metodologia de ensino é centrada no aluno e orientada para a resolução de problemas no contexto do desenvolvimento de um projecto realista.*

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

*The course considers a diversity of methods and tools supporting the architecture of web application. Students develop a comprehensive and integrated (full-stack) perspective over web application architecture. Students also gain familiarity with tools that accelerate web application development (toolkits, frameworks, open standards). The teaching methodology is centered on the student and oriented towards problem solving in the context of a realistic project.*

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

*Vários - Não existe bibliografia obrigatória. Utilizam-se artigos científicos e conteúdos da Internet.*

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

*Various - There is no mandatory bibliography. Scientific articles and Internet content are used.*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Aprendizagem Automática

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

*Aprendizagem Automática*

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

*Machine Learning*

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

*CEI*

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

*SCE*

### 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):

*168.0*

### 4.2.5. Horas de contacto:

*Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0*

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

*0.00%*

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

### 4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

- Sara Alexandra Cordeiro Madeira - 91.0h

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

- Helena Isabel Aidos Lopes Tomás - 42.0h

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

A UC aborda conceitos e algoritmos fundamentais em Aprendizagem Automática.

No final da UC, os alunos deverão: conhecer os conceitos fundamentais em Aprendizagem Automática; compreender os principais algoritmos de Aprendizagem Automática e as suas aplicações mais usuais; e ser capazes de aplicar abordagens baseadas em Aprendizagem Automática a cenários reais de ciência 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):

The course covers fundamental concepts and core algorithms in Machine Learning.

By the end of the course, students should: know fundamental concepts in Machine Learning; understand core machine learning algorithms and their main applications; and be able to apply machine learning approaches to real data science scenarios."

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

A UC aborda os seguintes tópicos:

- 1) Conceitos fundamentais em Aprendizagem Automática;
- 2) Modelos em Árvore: Árvores de Decisão.
- 3) Modelos baseados em Distância: classificação e regressão usando os vizinhos mais próximos; agrupamento baseado em distância; agrupamento hierárquico.
- 4) Modelos Probabilísticos: Naive Bayes;
- 5) Modelos Lineares: Regressão e modelos regularizados; Perceptrão; Máquinas de Vetores de Suporte; Utilização de Kernels.
- 6) Redes Neurais Artificiais: redes neurais multi-camada e retropropagação.
- 7) Modelos de Ensemble: Voting, bagging, boosting e stacking.
- 8) Hands-On Aprendizagem Automática: Transformação, construção e seleção de variáveis; Aprendizagem, avaliação e seleção de modelos.

O estudo destes tópicos é complementado com uma componente prática usando a linguagem de programação Python e bibliotecas estado da arte em Aprendizagem Automática.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The course covers the following topics:

- 1) Fundamentals of machine learning.
- 2) Tree Models: Decision trees.
- 3) Distance-based Models: Nearest-neighbour classification and regression; Distance-based clustering; Hierarchical clustering.
- 4) Probabilistic models: Naive Bayes;
- 5) Linear models: Regression and regularized models; Perceptron; Support Vector Machines; Going beyond linearity with Kernels.
- 6) Artificial Neural Networks: Multi-layer neural networks and backpropagation.
- 7) Ensemble Models: Voting, bagging, boosting and stacking.
- 8) Hands-On Machine Learning: Feature transformation, construction and selection; Model learning, evaluation and selection.

The study of these topics is complemented with a practical component using the Python programming language and state of the art machine learning libraries.

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

O programa da UC reflete os conteúdos de aprendizagem automática que se encontram nas principais referências bibliográficas da área bem como os tópicos oferecidos por várias UCs semelhantes em universidades internacionais de referência.

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

The topics of the course reflect the program contents in the main bibliographical references in the area of machine learning, as well as the topics offered by several similar courses at well-reputed international universities.

## 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 metodologias de ensino e de aprendizagem contemplam dois tipos de aulas: aulas teóricas (2h semanais) com exposição dos conteúdos programáticos, apresentação de exemplos de aplicações reais e resolução de alguns exercícios; e aulas teórico-práticas (1.5h semanais) onde os alunos tem contacto com ferramentas computacionais e resolvem exercícios, seguindo um tutorial que tem como objetivos consolidar a aprendizagem da componente teórica e a aplicação da teoria na prática*

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

*The teaching and learning methodologies include two types of lessons: theoretical classes (2h per week) with exposure of the topics in the course syllabus, presentation of examples of real-world applications and resolution of some exercises; and theoretical-practical classes (1.5h per week) where students have contact with computational tools and solve exercises, following a tutorial aiming to consolidate the learning of the theoretical component and the application of theory in practice.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Projeto(s) + Exame*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Project(s) + Exam*

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

*As estratégias de ensino e avaliação adequam-se a UCs do 2º ciclo, privilegiando a iniciativa dos alunos, quer durante as aulas quer no(s) projeto(s). As aulas teóricas apresentam conceitos e algoritmos fundamentais, e são complementadas por aulas teórico-práticas, onde os conceitos e algoritmos são postos em prática e usados em contextos reais de análise de dados, permitindo aos alunos atingirem os objetivos da UC tendo em atenção os seus conteúdos.*

### 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 strategies are suitable for 2nd cycle courses, promoting student initiative, both during lectures and projects. The theoretical classes present the fundamental concepts and algorithms and are complemented with theoretical-practical classes, where concepts and algorithms are put into practice and used in real data analysis scenarios, allowing students to achieve the course's objectives given the selected syllabus.*

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

*Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, Robert Tibshirani. - 2023 - An Introduction to Statistical Learning : with Applications in Python - <https://doi.org/10.1007/978-3-031-38747-0>  
P. Flach - 2012 - Machine Learning"*

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

*Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, Robert Tibshirani. - 2023 - An Introduction to Statistical Learning : with Applications in Python - <https://doi.org/10.1007/978-3-031-38747-0>  
P. Flach - 2012 - Machine Learning*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Aprendizagem Automática Avançada

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

*Aprendizagem Automática Avançada*

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

*Advanced Machine Learning*

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

*CEI*

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

SCE

**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):**

168.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0

**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 Aidos Lopes Tomás - 70.0h

**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):**

Os alunos serão expostos a conteúdos avançados de aprendizagem automática. No final da UC, os alunos deverão ser capazes de compreender os principais modelos gráficos probabilísticos, e de aprendizagem por reforço, e ainda de formular e resolver problemas reais envolvendo os conceitos programáticos.

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

Students will be exposed to advanced machine learning content. By the end of the course, students should be able to understand core models in probabilistic graphical models and reinforcement learning, and also formulate and solve real-world problems involving programmatic concepts.

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

A UC abordará os seguintes tópicos:

1. Redes Bayesianas: representação, inferência e aprendizagem;
2. Modelos de Markov e modelos escondidos de Markov;
3. Modelos de mistura: mistura de Gaussianas, algoritmo de expectativa-maximização, mistura de especialistas;
4. Introdução à aprendizagem profunda: redes multi-camada, redes convolucionais;
5. Aprendizagem por reforço: processos de decisão de Markov, Q-aprendizagem, aprendizagem por reforço profundo;
6. Modelos de explicabilidade.

O estudo deste tópicos é complementada com uma componente prática usando a linguagem de programação Python.

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

The course will cover the following topics:

1. Bayesian networks: representation, inference and learning;
2. Markov models and Hidden Markov models;
3. Mixture models: mixture of Gaussians, expectation-maximization algorithm, mixture of experts;
4. Introduction to deep learning: multilayer networks, convolutional networks;
5. Reinforcement learning: Markov decision process, Q-learning, deep reinforcement learning;
6. Explainability models.

The study of these topics will be complemented with a practical component using the Python language.

## 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):

*O programa da UC reflete os conteúdos avançados de aprendizagem automática que se encontram nas principais referências bibliográficas da área bem como os tópicos oferecidos por várias UCs semelhantes em universidades internacionais de referência.*

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

*The topics of the course reflect the advanced program contents in the main bibliographical references in the area of machine learning, as well as the topics offered by several similar courses at well-reputed international universities.*

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

*As metodologias de ensino e de aprendizagem contemplam dois tipos de aulas: aulas teóricas (2h semanais) com exposição da matéria, apresentação de exemplos de aplicações reais e resolução de alguns exercícios, e aulas teórico-práticas (1.5h semanais) onde os alunos têm contacto com ferramentas computacionais, tendo um tutorial explicativo do uso de cada ferramenta e resolução de exercícios.*

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

*The teaching and learning methodologies include two types of classes: theoretical classes (2h per week) with exposure of the topics, presentation of examples of real-world applications and resolution of some exercises, and theoretical-practical classes (1.5h per week) where students have contact with computational tools, having a tutorial explaining the use of each tool and solving exercises.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Projecto(s) + Exame*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Project(s) + Exam*

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

*As opções de ensino e avaliação adequam-se a UCs do 2º ciclo, privilegiando a iniciativa dos alunos, quer durante as aulas quer nos projetos. As aulas teóricas apresentam conceitos principais e são complementadas por aulas teórico-práticas, permitindo aos alunos atingirem os objetivos da UC tendo em atenção os seus conteúdos.*

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

*The options made in terms of teaching and assessment are suitable for 2nd cycle courses, promoting student initiative, both during lectures and projects. The lectures present main concepts and are complemented by theoretical-practical sessions, allowing students to achieve the course's objectives for the selected syllabus.*

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

*Cristopher M. Bishop - 2006 - Pattern Recognition and Machine Learning - Springer  
Richard S. Sutton and Andrew G. Barto - 2018 - Reinforcement Learning: An Introduction (second edition) - MIT Press  
Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville - 2016 - Deep Learning - MIT Press  
Kevin P. Murphy - 2023 - Probabilistic Machine Learning: Advanced Topics - MIT Press*

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

*Cristopher M. Bishop - 2006 - Pattern Recognition and Machine Learning - Springer  
Richard S. Sutton and Andrew G. Barto - 2018 - Reinforcement Learning: An Introduction (second edition) - MIT Press  
Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville - 2016 - Deep Learning - MIT Press  
Kevin P. Murphy - 2023 - Probabilistic Machine Learning: Advanced Topics - MIT Press*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Aprendizagem Profunda

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

*Aprendizagem Profunda*

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

*Deep Learning*

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

*CEI*

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

*SCE*

**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):**

*168.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0*

**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:**

*• Nuno Ricardo da Cruz Garcia - 70.0h*

**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):**

*Os principais objectivos de aprendizagem deste curso são:*

*(1) Proporcionar aos alunos uma compreensão profunda dos fundamentos teóricos e das técnicas que sustentam os modelos modernos de deep learning.*

*(2) Desenvolver a capacidade dos alunos de avaliar criticamente e sintetizar artigos académicos na área, promovendo a sua aptidão para se manterem informados sobre os avanços mais recentes.*

*(3) Dotar os alunos das competências para conceber, implementar e avaliar de forma rigorosa modelos de aprendizagem profunda estado-da-arte, com ênfase na resolução de problemas do mundo real e na superação das limitações dos métodos atuais.*

**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 main learning outcomes of this course are to:*

*(1) Provide students with a deep understanding of the theoretical foundations and techniques supporting modern deep learning models.*

*(2) Develop students' ability to critically evaluate and synthesize scholarly papers in the field, fostering their capacity to remain informed about the latest advancements.*

*(3) Equip students with the skills to design, implement, and rigorously evaluate state-of-the-art deep learning models, with an emphasis on solving real-world problems and pushing the boundaries of current methods.*

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

1. Introdução às Redes Neurais e Otimização
2. Treino de Redes Neurais: Funções de Custo, Regularização e Técnicas de Otimização
3. Redes Neurais Convolucionais (CNNs): Arquitetura e Aplicações
4. Detecção de Objetos e Segmentação Semântica
5. Redes Neurais Recorrentes (RNNs) e Modelos de Sequência
6. Mecanismos de Atenção e Transformers
7. Aprendizagem Auto-supervisionada
8. Grandes Modelos de Linguagem (LLMs) e ChatGPT
9. Modelos Generativos: VAEs, GANs e Modelos de Difusão
10. Modelos Generativos para Áudio e Música
11. Aprendizagem Multimodal: aprendizagem a partir de múltiplas fontes de dados
12. Deep Learning para Arte e Criatividade
13. Aprendizagem por Reforço Profundo (Deep RL)
14. Redes Neurais de Grafos (GNNs) e as suas aplicações na Ciência
15. MLOps: Dos Modelos à Produção

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

1. Introduction to Neural Networks and Optimization
2. Training Neural Networks: Loss Functions, Regularization, and Optimization Techniques
3. Convolutional Neural Networks (CNNs): Architecture and Applications
4. Object Detection and Semantic Segmentation
5. Recurrent Neural Networks (RNNs) and Sequence Models
6. Attention Mechanisms and Transformers
7. Self-Supervised Learning: BERT, GPT-x, and Beyond
8. Large Language Models (LLMs) and ChatGPT
9. Generative Models: VAEs, GANs, and Diffusion Models
10. Generative Models for Audio and Music
11. Multimodal Learning: Learning from Multiple Data Sources
12. Deep Learning for Art and Creativity
13. Deep Reinforcement Learning (Deep RL)
14. Graph Neural Networks (GNNs) and Their Applications in Science
15. MLOps: From Models to Production

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

O plano de estudos foi concebido para estar em consonância com os resultados de aprendizagem previstos. As primeiras semanas abordam os conceitos fundamentais de deep learning, fornecendo aos alunos o conhecimento teórico essencial. Esta base permite a avaliação crítica dos modelos e a compreensão de técnicas avançadas.

A segunda parte aplica redes neurais a problemas do mundo real em áreas como visão por computador e processamento de linguagem natural, ajudando os alunos a desenvolver competências para implementar e avaliar modelos.

Nas últimas semanas, os alunos exploram tópicos avançados e arquiteturas de ponta, fomentando a inovação. As sessões práticas, incluindo tutoriais e apoio a projetos, reforçam a compreensão teórica e as competências práticas, garantindo a coerência entre o plano de estudos e os resultados de aprendizagem.

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

The syllabus is designed to closely align with the course's intended learning outcomes. The initial weeks cover foundational deep learning concepts, providing students with essential theoretical knowledge. This foundation enables critical evaluation of models and understanding of advanced techniques.

The second part applies neural networks to real-world problems in areas such as computer vision and natural language processing, helping students develop the skills to implement and evaluate models.

In the final weeks, students explore advanced topics and state-of-the-art architectures, fostering innovation. Practical sessions, including tutorials and project support, reinforce both theoretical understanding and practical skills, ensuring coherence between the syllabus and the learning outcomes.

## 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):

*O curso está estruturado em aulas teóricas e aulas laboratoriais semanais. As aulas teóricas (2 horas por semana) introduzem os conceitos fundamentais de aprendizagem profunda através de lições expositivas conduzidas pelo professor. Estas sessões focam-se na explicação dos fundamentos matemáticos e das arquiteturas de modelos, promovendo uma compreensão profunda da matéria.*

*As aulas laboratoriais (1,5 horas por semana) oferecem uma componente prática, onde os alunos aplicam os conceitos abordados nas aulas teóricas utilizando frameworks de uso industrial e de investigação, como o TensorFlow e o PyTorch. Estas sessões concentram-se em exercícios de programação, implementação de modelos e resolução prática de problemas.*

*Para reforçar a aprendizagem, o curso também incentiva o estudo autónomo através de tarefas de programação e pequenos projetos, que reforçam o conteúdo teórico e desenvolvem a proficiência dos alunos no desenho e teste de modelos de aprendizagem profunda.*

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

*The course is structured around weekly theoretical sessions and lab classes. The theoretical lessons (2 hours per week) introduce key concepts in deep learning through instructor-led lectures. These sessions focus on explaining the mathematical foundations and model architectures, fostering a deep understanding of the subject matter.*

*The lab classes (1.5 hours per week) provide a hands-on component, where students apply the concepts covered in the lectures using industry-standard frameworks such as TensorFlow and PyTorch. These sessions focus on coding exercises, model implementation, and practical problem-solving.*

*To enhance learning, the course also encourages independent study through coding assignments and small projects that reinforce the theoretical content and build students' proficiency in designing and testing deep learning models.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*A avaliação deste curso combina exames escritos, trabalhos de casa e um projeto final. O projeto tem um papel importante na avaliação da capacidade dos alunos de aplicar o conhecimento teórico a desafios práticos, enquanto os trabalhos de casa e os exames avaliam tanto a compreensão dos conceitos como as competências de resolução de problemas.*

*A ponderação destes componentes irá equilibrar a compreensão teórica com exercícios práticos, garantindo que os alunos sejam avaliados tanto pelo conhecimento conceptual como pela capacidade de implementar modelos de aprendizagem profunda.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*The assessment for this course is based on a combination of written exams, home assignments, and a final project. The project plays a significant role in evaluating the students' ability to apply theoretical knowledge to practical challenges, while the assignments and exams test both conceptual understanding and problem-solving skills.*

*The weighting of these components will balance theoretical understanding with hands-on exercises, ensuring that students are assessed on both their conceptual knowledge and their ability to implement deep learning models.*

### 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 estão desenhadas para se alinham com os resultados de aprendizagem previstos. As aulas teóricas fornecem uma base sólida em deep learning, capacitando os alunos a avaliar criticamente modelos e compreender pesquisas avançadas, cumprindo os objetivos conceptuais do curso.*

*Os conteúdos estão organizados por complexidade, começando com a introdução de conceitos básicos de redes neuronais, seguidos pela sua aplicação a problemas reais, e posteriormente por aspetos avançados de arquiteturas e métodos.*

*As aulas laboratoriais oferecem uma experiência prática, onde os alunos aplicam o conhecimento teórico para implementar e testar modelos. O componente baseado em projetos incentiva a inovação e a resolução de problemas reais, garantindo que os alunos possam aplicar técnicas avançadas a desafios complexos.*

## 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 are designed to align with the intended learning outcomes. Theoretical lessons provide a strong foundation in deep learning, enabling students to critically evaluate models and understand advanced research, fulfilling the conceptual goals of the course.*

*The contents are organized by complexity, beginning with the introduction of basic neural network concepts, followed by their application to real-world problems, and finally, advanced architectures and methods.*

*Lab sessions offer practical, hands-on experience where students apply theoretical knowledge to implement and test models. The project-based component encourages innovation and real-world problem-solving, ensuring students can apply advanced techniques to complex challenges.*

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

*Simon J. D. Prince - 2024 - Understanding Deep Learning - 9780262048644*

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

*Simon J. D. Prince - 2024 - Understanding Deep Learning - 9780262048644*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Bases de Dados Avançadas

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

*Bases de Dados Avançadas*

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

*Advanced Databases*

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

*CEI*

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

*SCE*

### 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):

*168.0*

### 4.2.5. Horas de contacto:

*Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0*

### 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:**

- Francisco José Moreira Couto - 18.0h

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

- Márcia Cristina Afonso Barros - 32.0h

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

Apresentar os conceitos e tecnologias que constituem as fundações dos sistemas de gestão de bases de dados (SGBDs). Os SGBDs são dos sistemas mais complexos e abrangentes da Informática, sendo muitas das suas técnicas largamente empregues no desenvolvimento de muitos outros sistemas e aplicações. Ao fazer uma dissecação dos SGBDs modernos, a disciplina ilustra o seu funcionamento à luz das noções adquiridas nas disciplinas fundamentais da formação em Informática, desde a lógica e algoritmos, aos sistemas operativos e engenharia da programação. Apresentação de novas tecnologias em bases de dados, como bases de dados noSQL (ex. mongoDB).

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

Present the concepts and technologies that constitute the foundations of database management systems (DBMS). DBMSs are one of the most complex and comprehensive systems in Informatics, and many of their techniques are widely used in the development of many other systems and applications. By making a dissection of modern DBMSs, the course illustrates its functioning in the light of the notions acquired in the fundamental disciplines of training in Informatics, from logic and algorithms, to operating systems and programming engineering. Presentation of new technologies in databases, such as noSQL databases (eg mongoDB).

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

Breve história das bases de dados, Revisão de SQL, bases de dados noSQL, Concorrência, transações e recuperação, índices (B+Tree Data Structures, Trie Data Structures), escalabilidade e confiabilidade em bases de dados noSQL, compressão e otimização de bases de dados.

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

History of DB; SQL review; In-Memory Databases; noSQL databases; Concurrency, transactions and recovery; Indexes (B+Tree Data Structures, Trie Data Structures); noSQL scalability and reliability, Database compression, optimization.

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

Breve história das bases de dados, Revisão de SQL permite aos alunos obter conceitos chave para o resto da Unidade curricular Concorrência, transações e recuperação, índices (B+Tree Data Structures, Trie Data Structures), escalabilidade e confiabilidade em bases de dados noSQL, compressão e otimização de bases de dados permite aos alunos atingir o objetivo de aprenderem aprofundadamente sobre os sistemas de gestão de bases de dados.

As aulas sobre bases de dados noSQL permitem que os alunos cumpram o objetivo de aprender a lidar com novas tecnologias de bases de dados.

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

Brief history of databases, SQL Review allows students to obtain key concepts for the rest of the course Concurrency, transactions and recovery, indexes (B+Tree Data Structures, Trie Data Structures), scalability and reliability in noSQL databases, database compression and optimization allow students to achieve the goal of learning in depth about database management systems.

Classes on noSQL databases allow students to fulfill the objective of learning to deal with new database technologies.

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

Metodologia de ensino baseada em exposição da matéria em aula Teórica, mais uma componente de leitura de artigos científicos avançados por parte dos alunos e discutidos em aula. Tutoriais e exercícios práticos nas aulas Teórico-Práticas.

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

Teaching methodology based on the presentation of the material in theoretical classes, along with a component of reading advanced scientific articles by the students, which are then discussed in class. Tutorials and practical exercises in theoretical-practical classes.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

Esta unidade curricular tem avaliação contínua, que inclui questionários semanais no final das aulas teóricas, questionários no final das aulas práticas e um projeto.

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

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*This course unit has continuous assessment, which includes weekly quizzes at the end of theoretical classes, quizzes at the end of practical classes, and a project.*

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

*Nas aulas teóricas os alunos têm a oportunidade de aprender sobre a matéria de bases de dados, e reter essa informação com um questionário no final da aula. Estas aulas são dinâmicas, com leitura de artigos científicos e a utilização de ferramentas de aprendizagem como o mentimeter.*

*Nas aulas práticas, as matérias das aulas teóricas são postas em prática, através de tutoriais, exercícios e quizzes.*

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

*In theoretical classes, students have the opportunity to learn about the subject of databases, and retain this information with a questionnaire at the end of the class. These classes are dynamic, with the reading of scientific articles and the use of learning tools such as the mentimeter.*

*In practical classes, the subjects of the theoretical classes are put into practice, through tutorials, exercises and quizzes.*

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

*Avi Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan - 2020 - Database System Concepts, Seventh Edition. - Avi Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan: Database System Concepts, Seventh Edition. McGraw-Hill Book Company 2020, ISBN 9780078022159*

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

*Avi Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan - 2020 - Database System Concepts, Seventh Edition. - Avi Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan: Database System Concepts, Seventh Edition. McGraw-Hill Book Company 2020, ISBN 9780078022159*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Bioinformática

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

*Bioinformática*

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

*Bioinformatics*

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

*CEI*

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

*SCE*

### 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):

*168.0*

### 4.2.5. Horas de contacto:

*Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0*

## 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:

• Francisco José Moreira Couto - 70.0h

### 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):

Os estudantes devem adquirir uma visão panorâmica dos aspectos mais importantes da bioinformática, com um foco particular na recuperação e processamento de dados. Além disso, é crucial que os estudantes desenvolvam a capacidade de compreender os problemas fundamentais da área de bioinformática. Isso envolve não apenas identificar os desafios específicos que surgem no processamento de dados biológicos, mas também saber quais ferramentas estão disponíveis para resolver esses problemas. Os estudantes devem estar cientes das limitações dessas ferramentas e ser capazes de escolher a abordagem mais adequada para cada situação. Em resumo, os objetivos de aprendizagem visam preparar os estudantes para se tornarem profissionais competentes e bem informados na área de bioinformática, capazes de enfrentar os desafios complexos e interdisciplinares que esta disciplina apresenta.

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

Students should acquire an overview of the most important aspects of bioinformatics, with a particular focus on data retrieval and processing. In addition, it is crucial that students develop the ability to understand the fundamental problems in the field of bioinformatics. This involves not only identifying the specific challenges that arise in processing biological data, but also knowing what tools are available to solve these problems. Students should be aware of the limitations of these tools and be able to choose the most appropriate approach for each situation. In summary, the learning objectives aim to prepare students to become competent and well-informed professionals in the field of bioinformatics, capable of facing the complex and interdisciplinary challenges that this discipline presents.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Os estudantes serão introduzidos às Bases de Dados de Sequências Biológicas e à Recuperação de Informação desses repositórios. Ferramentas como BLAST e FASTA serão estudadas para avaliar a semelhança de sequências de pares. Além disso, os Navegadores de Genoma e a Anotação do Genoma serão explorados, proporcionando uma visão detalhada da estrutura e função dos genomas. Outro conjunto de conteúdos inclui os Métodos Preditivos Usando Sequências de RNA e Proteínas, onde os estudantes aprenderão a prever a estrutura e função dessas moléculas. Os Alinhamentos Múltiplos de Sequência serão também abordados, permitindo aos alunos comparar e analisar várias sequências simultaneamente. Finalmente, a Evolução Molecular e Análise Filogenética serão temas centrais, proporcionando uma compreensão aprofundada das relações evolutivas entre organismos e das mudanças moleculares ao longo do tempo.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Students will be introduced to Biological Sequence Databases and Information Retrieval from these repositories. Tools such as BLAST and FASTA will be studied to assess the similarity of pair sequences. In addition, Genome Browsers and Genome Annotation will be explored, providing a detailed view of the structure and function of genomes. Another set of contents includes Predictive Methods Using RNA and Protein Sequences, where students will learn how to predict the structure and function of these molecules. Multiple Sequence Alignments will also be covered, allowing students to compare and analyze several sequences simultaneously. Finally, Molecular Evolution and Phylogenetic Analysis will be central themes, providing an in-depth understanding of evolutionary relationships between organisms and molecular changes over time.

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

O programa demonstra coerência com os resultados de aprendizagem pretendidos para a unidade curricular, abordando de forma sistemática cada aspeto dos conhecimentos, aptidões e competências descritos. Através de tópicos como Bases de Dados de Sequências Biológicas e Recuperação de Informação, os alunos adquirem os conhecimentos necessários para compreender o processamento de dados nas ciências da saúde e da vida.

Os exercícios práticos reforçam as competências em recuperação de dados e processamento de informação, em conformidade com o resultado pretendido de desenvolver competências práticas. Além disso, a ênfase em aulas interativas, discussões e casos de estudo promove o pensamento crítico, a comunicação e a colaboração, refletindo as competências pretendidas. Em geral, o programa alinha-se efetivamente com os resultados de aprendizagem pretendidos da unidade curricular.

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

*The syllabus demonstrates coherence with the intended learning outcomes for the course, systematically addressing each aspect of the knowledge, skills and competences described. Through topics such as Biological Sequence Databases and Information Retrieval, students acquire the necessary knowledge to understand data processing in the health and life sciences.*

*Practical exercises reinforce skills in data retrieval and information processing, in line with the intended outcome of developing practical skills. In addition, the emphasis on interactive classes, discussions and case studies promotes critical thinking, communication and collaboration, reflecting the intended competencies. Overall, the program aligns effectively with the intended learning outcomes of the course unit.*

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

*As metodologias de ensino e de aprendizagem promovem a autonomia, a reflexão crítica e a aplicação prática de conhecimentos. Através de um modelo pedagógico centrado no aluno, os estudantes são incentivados a desenvolverem trabalhos individuais sobre os temas abordados, como Bases de Dados de Sequências Biológicas e Recuperação de Informação. As metodologias incluem aulas teóricas, onde são apresentados de forma dinâmica os conceitos fundamentais e as teorias subjacentes à área. Além disso, são realizadas aulas práticas em sessões laboratoriais, onde os alunos aplicam os conhecimentos teóricos através de exercícios práticos, utilizando ferramentas computacionais para análise e processamento de sequências. Estas metodologias visam criar um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo, onde os alunos são protagonistas do seu próprio processo de aprendizagem, desenvolvendo competências essenciais para a sua futura carreira profissional.*

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

*The teaching and learning methodologies promote autonomy, critical reflection and the practical application of knowledge. Through a student-centered pedagogical model, students are encouraged to develop individual assignments on the topics covered, such as Biological Sequence Databases and Information Retrieval. The methodologies include theoretical classes, where the fundamental concepts and theories underlying the area are presented in a dynamic way. In addition, practical classes are held in laboratory sessions, where students apply theoretical knowledge through practical exercises, using computational tools for analyzing and processing sequences. These methodologies aim to create a dynamic and interactive learning environment, where students are the protagonists of their own learning process, developing essential skills for their future professional career.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A unidade curricular utiliza aulas interactivas, exercícios práticos e exemplos do mundo real para promover o envolvimento dos alunos. Os alunos aplicam conceitos teóricos a cenários práticos. A avaliação inclui a resposta a perguntas durante as aulas teóricas e a realização de exercícios personalizados durante as aulas práticas. As notas finais baseiam-se no desempenho global de todas as avaliações, garantindo uma avaliação abrangente da compreensão e aplicação do material do curso por parte dos alunos.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*The course unit uses interactive lessons, practical exercises and real-world examples to promote student involvement. Students apply theoretical concepts to practical scenarios. Assessment includes answering questions during lectures and carrying out personalized exercises during practical classes. Final grades are based on the overall performance of all assessments, ensuring a comprehensive evaluation of the students' understanding and application of the course material.*

**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 demonstram uma forte coerência com os resultados de aprendizagem pretendidos. Aulas interativas, exercícios práticos e exemplos do mundo real envolvem os alunos ativamente, facilitando a aquisição de conhecimentos e competências. Os alunos aplicam conceitos teóricos a cenários práticos, reforçando a sua compreensão e promovendo o pensamento crítico e as competências de colaboração.*

*Os métodos de ensino permitem atingir uma formação ao nível avançado em Bioinformática e a promoção de um processo de aprendizagem por curiosidade. A formação avançada é alcançada por meio de aulas teóricas clássicas com suporte multimídia, criando um ambiente interativo onde os alunos questionam o racional da sabedoria convencional. As aulas práticas, tanto pela resolução de exercícios como pela análise e interpretação de dados, permitem o desenvolvimento de competências necessárias para a atividade científica e técnica.*

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

*The teaching methodologies demonstrate a strong coherence with the intended learning outcomes. Interactive lessons, practical exercises and real-world examples actively engage students, facilitating the acquisition of knowledge and skills. Students apply theoretical concepts to practical scenarios, reinforcing their understanding and promoting critical thinking and collaboration skills. The teaching methods allow for advanced-level training in Bioinformatics and the promotion of a curiosity-driven learning process. Advanced training is achieved through classic lectures with multimedia support, creating an interactive environment where students question the rationale of conventional wisdom. Practical classes, both by solving exercises and by analyzing and interpreting data, allow for the development of skills necessary for scientific and technical activity.*

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

*Andreas D. Baxevanis, Gary D. Bader, David S. Wishart - 2020 - Bioinformatics - John Wiley & Sons*  
*Robert Aboukhalil - 2024 - Interactive bioinformatics tutorials*

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

*Andreas D. Baxevanis, Gary D. Bader, David S. Wishart - 2020 - Bioinformatics - John Wiley & Sons*  
*Robert Aboukhalil - 2024 - Interactive bioinformatics tutorials*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Combinatória****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Combinatória*

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

*Combinatorics*

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

*CMAT*

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

*MS*

**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):**

*168.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-35.0*

**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 Manuel Correia Torres - 35.0h*

**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):

*A combinatória está na fronteira entre a matemática pura e aplicada, fornecendo inúmeros problemas originais e estimulando uma intensa actividade científica. Este curso pretende complementar a formação obtida em disciplinas da área da matemática discreta, através do estudo de resultados sobre conectividade e colorações de grafos e problemas clássicos de enumeração. Ao longo do curso serão apresentados exemplos e aplicações.*

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

*Combinatorics stands at the crossroads between pure and applied mathematics, providing several original problems which derive on an intense research activity. This course aims to complete basic skills on discrete mathematics through the study of results about connectivity and colorings of graphs and classical enumeration problems. Applications and examples will be presented throughout the course.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

*Grafos: Grafos não orientados - definições e conceitos básicos. Conjuntos de nodos notáveis e conjuntos de arestas notáveis – coberturas e conjuntos independentes. Distância e conectividade. Colorações de grafos - teorema de Brookes, teorema de Vizing. Combinatória enumerativa: Problemas de contagens e aplicações. Funções geradoras. Enumeração por ação de um grupo - teorema de enumeração de Pólya, lema de Burnside. Conjuntos parcialmente ordenados - função de Möbius.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

*Graph Theory  
Undirected graphs - introductory concepts and definitions. Special sets of vertices and edges - coverings and independent sets. Distance and connectivity. Graph colorings - Brookes' Theorem, Vizing's Theorem.  
Enumerative combinatorics  
Counting problems and applications. Generating functions. Enumeration under the action of a group - Pólya's Theorem, Burnside's Lemma.  
Partially ordered sets - Möbius function.*

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

*O programa está estruturado por ordem crescente de complexidade de conceitos, ilustrados com vários exemplos. O estudante deve conhecer as técnicas e os resultados principais. A resolução de exercícios de aplicação nas aulas e fora das aulas permitirá que o estudante adquira familiaridade com os conceitos e com as técnicas mais usuais.*

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

*The program is structured in order of increasing conceptual complexity and is illustrated with various examples. The student must know the main techniques and results. Students work out exercises applying the techniques and main concepts in class and outside of class, allowing them to acquire familiarity with the fundamental concepts and techniques.*

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

*Aulas teóricas nas quais os vários conteúdos programáticos são apresentados e explicados e em que os alunos são solicitados a resolver problemas e exercícios*

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

*Lectures in which the topics of the syllabus are described and explained and the students are asked to solve problems and exercises.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*A avaliação tem duas modalidades: por exame final ou através de testes intercalares e eventualmente um trabalho escrito com apresentação oral.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Final exam or two written tests during the semester and eventually a written report with oral presentation.*

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

*Os tópicos são apresentados numa sequência crescente de complexidade, evidenciando a evolução dos assuntos tratados, o que facilita a compreensão dos vários tópicos de aprendizagem e da sua interligação. As partes teórica e prática são desenvolvidas com a resolução de exercícios de forma a fomentar a compreensão e consolidação dos conteúdos programáticos.*

## 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 subject will be presented in an increasing sequence of complexity, highlighting the development of the topics covered, which enhances the understanding of the various notions covered and the connections between them. The theoretical and practical parts are developed solving exercises in order to foster understanding and consolidation of the syllabus.*

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

*D. Cardoso, J. Szymanski, M. Rostami - 2009 - Matemática Discreta: Combinatória, Teoria dos Grafos e Algoritmos - Escolar Editora  
J. Harris, J. Hirst, M. Mossinghoff - 2000 - Combinatorics and Graph Theory - Springer- Verlag, New-York  
David R. Mazur - 2010 - Combinatorics - A Guided Tour - MAA  
L. Gouveia - 2015 - Tópicos de Grafos - Sebenta*

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

*D. Cardoso, J. Szymanski, M. Rostami - 2009 - Matemática Discreta: Combinatória, Teoria dos Grafos e Algoritmos - Escolar Editora  
J. Harris, J. Hirst, M. Mossinghoff - 2000 - Combinatorics and Graph Theory - Springer- Verlag, New-York  
David R. Mazur - 2010 - Combinatorics - A Guided Tour - MAA  
L. Gouveia - 2015 - Tópicos de Grafos - Sebenta*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Complementos de Estatística e Probabilidade

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

*Complementos de Estatística e Probabilidade*

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

*Complements of Statistics and Probability*

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

*CMAT*

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

*MS*

### 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):

*168.0*

### 4.2.5. Horas de contacto:

*Presencial (P) - T-21.0; PL-14.0*

### 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:

- Maria Helena Mouriño Silva Nunes - 35.0h

### 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):

O primeiro objectivo deste curso é o de sistematizar os conhecimentos de Probabilidade e Estatística adquiridos no 1º ano do curso, em disciplinas de carácter mais aplicado, apresentando-os num contexto teórico mais formal.

Nomeadamente, tomar conhecimento da teoria subjacente à inferência clássica no contexto assintótico. Pretende-se que os alunos sejam capazes de desenvolver ferramentas de inferência em contextos menos convencionais. A apresentação de métodos iterativos surge como ferramenta essencial para resolução de problemas menos triviais. O segundo objectivo é o de introduzir as ideias e instrumentos básicos da teoria dos processos estocásticos através da modelação de exemplos e aplicações reais. No final do curso o aluno deverá ter desenvolvido a capacidade de compreender e desenvolver análises estatísticas inferenciais não triviais e de modelação de processos estocásticos simples. Sobretudo, terá ganho competência para investigar sobre outras metodologias estatísticas.

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

This curricular unit results from the fusion of Complements of Biostatistics and Probability Models and Stochastic Processes (MPPE).

With its creation it was intended to meet various needs. Namely (i) following given guidelines, reducing the number of curricular units in the 2nd year, freeing time for students to dedicate more consistently to their Dissertation / Project / Internship work in the 1st semester; (ii) Elimination of repetitive syllabus content - part of the MPPE syllabus consisted of revising content given in fundamentals of Biostatistics which, although given more in-depth, may be removed from the syllabus; (iii) Selection of the contents of greatest interest and applicability given in Complements of Biostatistics (CB) - part of the CB program appeared to be too difficult for most students.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- Métodos Baseados Na Verosimilhança: Suficiência; Estimador de Máxima Verosimilhança, obtenção e propriedades;
- Métodos Iterativos; Newton Raphson e Algoritmo EM.
- Métodos de reamostragem – bootstrap.
- Meta-Análise – introdução, importância e noções elementares.
- Noções gerais sobre processos estocásticos: definição e tipos; lei de probabilidade; classificações dos processos estocásticos: processos estocásticos com incrementos independentes e estacionários.
- Processos de Poisson: axiomáticas; tempos de espera de um processo de Poisson; generalizações do processo de Poisson: processo de Poisson Composto.
- Cadeias de Markov a tempo discreto: definições e exemplos. Classificação dos estados; distribuições estacionária e limite.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- Likelihood-Based Methods: Sufficiency; Maximum likelihood estimator, attainment and properties;
- Iterative methods; Newton Raphson and EM Algorithm.
- Resampling methods - bootstrap.
- Meta-Analysis - introduction, importance and elementary notions.
- General notions about stochastic processes: definition and types; probability laws; Types of stochastic processes: stochastic processes with independent and stationary increments.
- Poisson processes: axiomatic; waiting times for a Poisson process; Poisson process generalizations: Composite Poisson process.
- Discrete time Markov chains: definitions and examples. State classification; stationary and limit distributions.

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

Os conteúdos programáticos constituem um avanço considerável sobre o programa do 1º ano do curso. Nesta uc são apresentados conceitos e teoria mais complexa, estimulando o processo de abstracção e de compreensão da necessidade de ferramentas estatísticas mais sofisticadas fornecendo, ao mesmo tempo, o necessário enquadramento teórico e prático.

Com esta uc pretende-se proporcionar um alargamento de conhecimentos numa perspectiva essencialmente informativa, preparando-se os alunos para uma investigação futura autónoma. Justifica-se assim a extensão do programa.

## 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 syllabus constitutes a considerable advance over the 1st year program of the course. More complex concepts and theory are presented in this curricular unit, stimulating the process of abstraction and understanding of the need for more sophisticated statistical tools while providing the necessary theoretical and practical framework.*

*This course aims to provide a broadening of knowledge in an essentially informative perspective, preparing students for an autonomous future research. This justifies the extension of the program.*

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

*Os conteúdos programáticos são expostos com recurso a slides e/ou notas de aula. Recomendar-se-á também a leitura de alguns capítulos de livros.*

*As aulas práticas (PL) têm lugar imediatamente a seguir às aulas teóricas, passando-se à aplicação do anteriormente exposto.*

*Serão realizadas em laboratório, solucionando problemas com recurso a programação (implementação de procedimentos iterativos em linguagem R) e também a ferramentas de inferência disponíveis no programa R.*

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

*The topics will be presented through slides and / or class notes. We will also recommend reading some book chapters.*

*The practical classes (PL) will take place immediately after the theoretical classes, where students will practice the various subjects studied in the theoretical classes.*

*Practical classes will take place in the laboratory, focusing on problem-solving through programming (implementation of iterative procedures in R language) and also using inference tools available in the R program.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Avaliação será feita por exame final, podendo eventualmente ser parcialmente feita for trabalhos.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Assessment will be made by a final examination, and may be may be partially based on coursework.*

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

*Dado o conteúdo programático, a estratégia apresentada para as aulas é a adequada pois dada a diversidade de temas a abordar, crê-se que será vantajoso fazer seguir a teoria de uma aplicação imediata.*

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

*Given the syllabus, the strategy presented for the classes is appropriate since, given the diversity of topics to be addressed, it is believed that it will be advantageous to follow the theory by an immediate application.*

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

*Barnett, V. - (1999) - Comparative Statistical Inference - 3rd edition. John Wiley and Sons*

*Davison, AC - (2008) - Statistical Models - Cambridge University Press*

*Feinstein, A.R. - (2002) - Principles of Medical Statistics*

*Chapman & Hall, Good, P.I. - (2006) - Resampling Methods - 3rd edition. Birkhäuser*

*Pepe, M. S. - (2003) - The Statistical Evaluation of Medical Tests for Classification and Prediction - Oxford University Press*

*Young, G.A. and Smith, R.L. - (2005) - Essentials of Statistical Inference - Cambridge University Press*

*D. D. Pestana, S. Velosa - (2006) - Introdução à Probabilidade e à Estatística - vol. I, Fundação Calouste Gulbenkian*

*D. Muller - (2007) - Processos Estocásticos e Aplicações - Edições Almedina, II Série, Nº 3, Coleção Económicas*

*Parzen, E. - (1999) - Stochastic Processes - SIAM*

*S. I. Resnick - (1992) - Adventures in Stochastic Processes - Birkhauser*

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

*Barnett, V. - (1999) - Comparative Statistical Inference - 3rd edition. John Wiley and Sons*

*Davison, AC - (2008) - Statistical Models - Cambridge University Press*

*Feinstein, A.R. - (2002) - Principles of Medical Statistics*

*Chapman & Hall, Good, P.I. - (2006) - Resampling Methods - 3rd edition. Birkhäuser*

*Pepe, M. S. - (2003) - The Statistical Evaluation of Medical Tests for Classification and Prediction - Oxford University Press*

*Young, G.A. and Smith, R.L. - (2005) - Essentials of Statistical Inference - Cambridge University Press*

*D. D. Pestana, S. Velosa - (2006) - Introdução à Probabilidade e à Estatística - vol. I, Fundação Calouste Gulbenkian*

*D. Muller - (2007) - Processos Estocásticos e Aplicações - Edições Almedina, II Série, Nº 3, Coleção Económicas*

*Parzen, E. - (1999) - Stochastic Processes - SIAM*

*S. I. Resnick - (1992) - Adventures in Stochastic Processes - Birkhauser*

**4.2.17. Observações (PT):***[sem resposta]***4.2.17. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa III - Complexidade Computacional****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Complexidade Computacional***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Computational Complexity***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CMAT***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***MS***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):***168.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-35.0***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:***• Bruno Serra Loff Barreto - 35.0h***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):***O curso oferecerá uma introdução intensa ao campo da Complexidade Computacional. O curso será organizado historicamente, abrangendo desde o início da área, até o início dos anos 2000.***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 will offer an intense introduction to the field of Computational Complexity. The course will be organized historically, covering the time since the very beginning of the field, up to the early 2000s.*

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

Parte 1 - Classes de Complexidade e Diagonalização

- \* A invenção do computador: máquinas de Turing e o problema da paragem
- \* Medidas de complexidade e Máquinas de Acesso Aleatório
- \* Teoremas de hierarquia
- \* A carta perdida de Gödel, reduções, teorema de Cook-Levin, P vs NP
- \* Complexidade de espaço: L vs NL vs P vs PSPACE
- \* A barreira da relativização

Parte 2 - A abordagem combinatória

- \* Modelos combinatórios: Circuitos Booleanos, limites inferiores, redução de profundidade
- \* Computação randomizada: ZPP, RP, BPP, desrandomização, dureza vs aleatoriedade
- \* Algoritmos e limites inferiores para circuitos de profundidade constante
- \* A fronteira nos limites inferiores de circuitos: Circuitos de profundidade constante com portas modulares
- \* Complexidade da comunicação e o teorema de Karchmer-Wigderson
- \* Alguns limites inferiores em complexidade da comunicação
- \* A barreira das provas naturais

Parte 3 - Outros tópicos (apresentações dos alunos)

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

Part 1 - Complexity Classes and Diagonalization

- \* The invention of the computer: Turing's machines and the halting problem.
- \* Complexity measures and Random-Access Machines.
- \* Hierarchy theorems.
- \* Godel's lost letter, reductions, the Cook-Levin theorem, and the P versus NP problem.
- \* Space complexity: L vs NL vs P vs PSPACE.
- \* The Relativization barrier

Part 2 - The combinatorial approach.

- \* Combinatorial models: Boolean Circuits and Formulas, trivial lower-bounds, depth-reduction
- \* Randomized computation: ZPP, RP, BPP, the quest for derandomization, Hardness versus Randomness.
- \* Algorithms and lower-bounds for constant-depth circuits.
- \* The current frontier in circuit lower-bounds: Constant-depth circuits with modular gates
- \* Communication complexity and the Karchmer-Wigderson theorem
- \* Some lower-bounds in Communication Complexity
- \* The Natural-Proofs Barrier

Part 3 - Other topics (student presentations)

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

Os conteúdos programáticos são na área de Computational Complexity, cujo ensino é o objetivo de aprendizagem.

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

The syllabus is a typical course in Computational Complexity, the area whose understanding is the learning outcome.

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

As aulas abrangem a teoria. Todas as semanas haverá tarefa de leitura e trabalhos de casa. No final do semestre haverá apresentações dos alunos.

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

Classes cover the theory. Every week there will be a reading assignment and homework. At the end of the semester there will be student presentations.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

A avaliação é feita por testes ou exame, com a possibilidade de fazer uma apresentação sobre um tema de Complexidade Computacional, à escolha do aluno.

**4.2.14. Avaliação (EN):**

Assessment is done by tests or exam, with the possibility of making a presentation on a Computational Complexity topic, of the student's choice.

**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 é standard, por ser adequada ao ensino de um curso de matemática.

## 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 methodology is standard, as this is suitable for teaching a mathematics course.*

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

*Sanjeev Aurora and Boaz Barak - 2004 - Computational Complexity, A Modern Approach*

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

*Sanjeev Aurora and Boaz Barak - 2004 - Computational Complexity, A Modern Approach*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

### Mapa III - Computação Descentralizada e Blockchains

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

*Computação Descentralizada e Blockchains*

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

*Decentralised Computing and Blockchains*

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

*CEI*

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

*SCE*

**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):**

*168.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0*

**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:**

*• Alysson Neves Bessani - 49.0h*

**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):

*O objetivo é dar a conhecer os princípios, as técnicas e as potencialidades por trás dos sistemas descentralizados e da Web3. A UC se foca nas blockchains e suas aplicações financeiras descentralizadas, apresentando desde aspectos fundamentais dos protocolos distribuídos que servem de base a esses sistemas até os principais blockchains e aplicações disponíveis. As competências adquiridas com a disciplina vão desde a capacidade de decidir sobre quando a descentralização faz sentido, bem como desenhar sistemas descentralizados, até o desenvolvimento de aplicações e componentes para a Web3.*

### 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 objective is to present the principles, techniques and potential applications of decentralized systems and Web3. The course focuses on blockchains and their decentralized financial applications, presenting everything from fundamental aspects of the distributed protocols underlying these systems to the main blockchains and applications available. The skills acquired in the course range from the ability to decide when decentralization makes sense, as well as designing decentralized systems, to the development of applications and components for the Web3.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

*Conceitos fundamentais de sistemas distribuídos e criptografia; Tolerância a falhas Bizantinas; Técnicas de replicação e protocolos de consenso; Tipos de blockchains; Exemplos de blockchains: Bitcoin, Ethereum e outras; Escalabilidade das blockchains (ex: L2); Oráculos; Smart contracts: conceitos e programação; Ataques às blockchains; Finanças descentralizadas; Outras aplicações de blockchains.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

*Fundamentals of distributed systems and cryptography; Byzantine fault tolerance; Replication techniques and consensus protocols; Types of blockchains; Blockchain examples: Bitcoin, Ethereum, etc. Blockchain scalability (ex: L2); Oracles; Smart contracts: concepts and programming; Blockchain attacks; Decentralised finance; Other blockchain applications.*

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

*Aproximadamente metade das horas de contato é gasto na apresentação dos fundamentos dos sistemas descentralizados, garantindo assim que os alunos são capazes de entender os compromissos necessários para descentralização. O programa também apresenta detalhes de como as blockchains mais importantes (Bitcoin, Ethereum e outras soluções emergentes) funcionam, bem como seu ecossistema. O restante das horas é usado no ensino do desenvolvimento de aplicações de blockchains usando smart contracts.*

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

*Approximately half of the contact hours are spent on the fundamentals of decentralized systems, thus ensuring that students are able to understand the inherent trade-offs of decentralization. The program also presents details on how the most important blockchains (Bitcoin, Ethereum and other emerging solutions) work, as well as their ecosystem. The remaining hours are used to teach the development of blockchain applications using smart contracts.*

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

*A metodologia consiste em aulas teóricas e teórico-práticas (uma sessão semanal cada) e em laboratórios livres para realização de projetos práticos.*

*As aulas teóricas compreendem a exposição dos grandes temas do curso, enquanto as sessões teórico-práticas permitem a exposição detalhada de aspectos práticos do material (ex., protocolos, blockchains e ferramentas reais). Algumas são sessões de laboratório orientando o trabalho dos alunos nos projetos.*

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

*The methodology consists of theoretical and theoretical-practical classes (one weekly session each) and free laboratories to carry out practical projects.*

*Theoretical classes comprise the exposition of the major themes of the course, while the theoretical-practical sessions allow the detailed exposition of practical aspects of the material (e.g., protocols, existing blockchains and development tools). Some are laboratory sessions guiding students' work on projects.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*a) Exame escrito: exame dividido em dois testes, cada um cobrindo metade da matéria, ou um exame final (40%).*

*b) Projeto prático realizado em duas fases que consiste na concretização de um sistema descentralizado usando uma blockchain real (40%).*

*c) Apresentação e discussão de artigos selecionados sobre sistemas descentralizados (20%).*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

- a) *Written exam: written exam divided into two tests, each covering half of the material, or a final exam (40%).*
- b) *Practical project carried out in two phases that consists on the implementation of a decentralized system using a real blockchain (40%).*
- c) *Presentation and discussion of selected papers on decentralized systems (20%).*

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

*O exame escrito visa aferir o aprendizado dos conceitos e protocolos subjacentes as blockchains e sistemas descentralizados.*

*O projeto prático permite aos alunos demonstrarem as competências adquiridas no desenho de aplicações descentralizadas.*

*A apresentação e discussão de artigos possibilita o contato com tópicos recentes e que vão influenciar futuros desenvolvimentos na área.*

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

*The written exam aims to assess the learning of the concepts and protocols underlying blockchains and decentralized systems.*

*The practical project allows students to demonstrate their acquired skills in designing decentralized applications.*

*The presentation and discussion of state-of-the-art papers allow contact with recent topics that will influence future developments in the area.*

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

- *Michel Raynal, Fault-Tolerant Message-Passing Distributed Systems: An Algorithmic Approach. Springer. 2018.*
- *Solidity Programming Language website. <https://soliditylang.org/>*
- *Scientific papers, technology whitepapers and blog posts.*

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

- *Michel Raynal, Fault-Tolerant Message-Passing Distributed Systems: An Algorithmic Approach. Springer. 2018.*
- *Solidity Programming Language website. <https://soliditylang.org/>*
- *Scientific papers, technology whitepapers and blog posts.*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Computação em Nuvem****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Computação em Nuvem*

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

*Cloud Computing*

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

*CEI*

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

*SCE*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****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):**

*168.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0*

**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:**

*• Mário João Barata Calha - 91.0h*

**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):**

- 1. Arquitetar sistemas de serviços em nuvem baseados em orquestração*
- 2. Arquitetar sistemas de serviços em nuvem baseados em coreografia*
- 3. Construir aplicações nativas para a nuvem*
- 4. Interligar serviços em nuvem*
- 5. Processar dados em nuvem*

**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. Architecting cloud services based in orchestration*
- 2. Architecting cloud services based in choreography*
- 3. Building cloud native applications*
- 4. Connecting cloud services*
- 5. Data processing in the cloud*

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

- 1. Introdução à computação em nuvem*
- 2. Web APIs*
- 3. Virtualização*
- 4. Containers e sua orquestração*
- 5. Arquitetura de aplicações nativas para a nuvem*
- 6. Arquitetura serverless*
- 7. DevOps*
- 8. Modelo de computação em nuvem*
- 9. Computação sobre grandes volumes de dados em nuvem*
- 10. Armazenamento de dados em nuvem*
- 11. FinOps*

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

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction to cloud computing
2. Web APIs
3. Virtualization
4. Containers and orchestration
5. Architecture of cloud native applications
6. Serverless architecture
7. DevOps
8. Cloud computing model
9. Big data cloud computing
10. Cloud storage
11. FinOps

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

- O 1º objetivo de aprendizagem é coberto nos seguintes conteúdos programáticos: 1, 2, 3, 4, 7, 8, 10 e 11
- O 2º objetivo de aprendizagem é coberto nos seguintes conteúdos programáticos: 1, 2, 3, 6, 7, 8, 10 e 11
- O 3º objetivo de aprendizagem é coberto nos seguintes conteúdos programáticos: 2, 4, 5 e 6
- O 4º objetivo de aprendizagem é coberto nos seguintes conteúdos programáticos: 2, 4, 5 e 6
- O 5º objetivo de aprendizagem é coberto nos seguintes conteúdos programáticos: 5, 9 e 10

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

- The 1st learning outcome is covered in the following syllabus items: 1, 2, 3, 4, 7, 8, 10 and 11
- The 2nd learning outcome is covered in the following syllabus items: 1, 2, 3, 6, 7, 8, 10 and 11
- The 3rd learning outcome is covered in the following syllabus items: 2, 4, 5 and 6
- The 4th learning outcome is covered in the following syllabus items: 2, 4, 5 and 6
- The 5th learning outcome is covered in the following syllabus items: 5, 9 and 10

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

*Aulas teóricas* Análise detalhada dos conceitos, princípios, técnicas e metodologias para construção de sistemas escaláveis em ambientes virtualizados. Discussão dos modelos de programação escaláveis para processamento de grandes volumes de dados na nuvem. Discussão de aspetos económicos, éticos e legais da computação em nuvem. *Aulas práticas laboratoriais* Resolução de exercícios práticos em nuvens computacionais reais (Amazon, Google e Microsoft Azure) e exploração de casos de estudo que requerem a combinação de conceitos apresentados nas aulas teóricas. Fomentar o pensamento crítico na presença de problemas de desenho e concretização de sistemas distribuídos complexos.

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

*Theoretical classes* Detailed analysis of the concepts, principles, techniques and methodologies to build scalable systems in virtualized environments. Discussion of the scalable programming models for big data processing in the cloud. Discussion of economical, ethical and legal aspects of cloud computing. *Laboratory classes* Solving practical exercises in real computational clouds (Amazon, Google and Microsoft Azure) and exploration of case studies that require the combination of concepts presented in the theoretical classes. Promote the critical thinking in the presence of design and implementation problems in complex distributed systems.

### 4.2.14. Avaliação (PT):

- Projeto em duas fases com relatório final - 70%,
- Ensaio, apresentação e discussão sobre um tópico relacionado - 30%

### 4.2.14. Avaliação (EN):

- Project with two phases with final report – 70%,
- Essay, presentation and discussion about a related topic - 30%

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

A variedade de métodos de ensino usados no conjunto das aulas teóricas, teórico-práticas e de laboratório promove uma aprendizagem fundamentada, de aplicação prática e o desenvolvimento de sentido crítico. As metodologias usadas dão cobertura plena aos 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 variety of teaching methodologies that are used in all lectures, theoretical, practical and laboratory, promotes a sound learning, with practical hands-on and the development of critical sense. The methodologies used fully cover the intended learning outcomes.

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

*Ray Rafaels - 2018 - Cloud Computing: from beginning to end - 1986726282*

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

*Ray Rafaels - 2018 - Cloud Computing: from beginning to end - 1986726282*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Computação Quântica****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Computação Quântica*

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

*Quantum Computing*

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

*CEI*

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

*SCE*

**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):**

*168.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0*

**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:**

*• André Nuno Carvalho Souto - 49.0h*

**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):**

*Esta unidade curricular pretende ser uma introdução à computação quântica e como tal pretende-se dotar os alunos das ferramentas básicas da mecânica quântica que lhes permitam entender de que forma se processa a computação neste contexto. No final do curso os alunos devem ser capazes de entender o formalismo quântico em computação num novo contexto, o seu enquadramento da tese de Church-Turing, a importância do teorema do no-cloning e do entrelaçamento, os ganhos de eficiência em problemas com promessa, os limites desses ganhos. Outro dos objectivos do programa é? apresentar os algoritmos mais influentes da computação quântica, como o algoritmo de Deutsch-Jozsa, Bernstein-Vazirani, Shor e Grover e expor os alunos a algoritmos de cariz criptográfico como por exemplo a distribuição de chaves.*

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

*This course is an introduction to quantum computing and therefore it aims to provide the students the basic tools of quantum mechanics that allows them to understand the working process of computation in this context.  
At the end of the course the student should be able to understand the quantum formalism in a new context, its relation with Church-Turing thesis, the importance of no-cloning theorem, of entanglement, efficiency gains in promised problems and its limitations. Another goal of the course is to present the most influence quantum algorithm, such as Deutsch-Jozsa's, Bernstein-Vazirani's, Shor's and Grover's as well as cryptographic algorithms such as key distribution.*

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

*Do conteúdo programático desta unidade curricular fazem parte:*

1. Formalismo quântico:
  - a. Álgebra linear;
  - b. Qubits, estados quânticos e sobreposição;
  - c. Observação de estados quânticos, medições;
  - d. Evolução de estados quânticos;
2. Computabilidade e complexidade quântica:
  - a. Circuitos quânticos;
  - b. Universalidade de conjuntos de operações quânticas;
  - c. Universalidade do modelo quântico;
  - d. A classe BQP;
3. Informação quântica:
  - a. Teorema da não clonagem;
  - b. Pares EPR e entrelaçamento;
  - c. Teleportação de informação;
  - d. Codificação superdensa;
  - e. Quantum fingerprint;
4. Algoritmos quânticos:
  - a. O problema de Deutsch
  - b. Algoritmos de Deutsch-Jozsa;
  - c. Algoritmo de Bernstein-Vazirani;
  - d. A transformada de Fourier quântica;
  - e. Algoritmo de Shor;
  - f. Algoritmo de Grover e aplicações;
5. Criptografia Quântica:
  - a. Quantum key distribution;
  - b. Bit commitment;
  - c. Aplicações Outras aplicações;

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

*The syllabus of this course includes:*

1. Quantum Formalism:
  - a. Linear Algebra;
  - b. Qubits, quantum states, and superposition;
  - c. Observation of quantum states, measurements;
  - d. Evolution of quantum states;
2. Quantum Computability and Complexity:
  - a. Quantum circuits;
  - b. Universality of quantum operations sets;
  - c. Universality of the quantum model;
  - d. The BQP class;
3. Quantum Information:
  - a. No-cloning theorem;
  - b. EPR pairs and entanglement;
  - c. Quantum teleportation;
  - d. Superdense coding;
  - e. Quantum fingerprinting;
4. Quantum Algorithms:
  - a. Deutsch's problem;
  - b. Deutsch-Jozsa algorithms;
  - c. Bernstein-Vazirani algorithm;
  - d. Quantum Fourier transform;
  - e. Shor's algorithm;
  - f. Grover's algorithm and applications;
5. Quantum Cryptography:
  - a. Quantum key distribution;
  - b. Bit commitment;
  - c. Other applications;

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

*Abordam se os princípios fundamentais da mecânica quântica, incluindo álgebra linear, qubits, estados quânticos, sobreposição, observação de estados quânticos, evolução de estados quânticos, circuitos quânticos, informação quântica, algoritmos quânticos e criptografia quântica. Estes são as ferramentas básicas da mecânica quântica necessárias para compreender a computação quântica, atendendo ao objetivo de dotar os alunos das ferramentas básicas da mecânica quântica para entender como a computação ocorre nesse contexto. Além disso, a inclusão de algoritmos influentes da computação quântica, como os algoritmos de Deutsch-Jozsa, Bernstein-Vazirani, Shor e Grover, e a exposição a algoritmos criptográficos, está alinhada com o objetivo de apresentar os algoritmos mais influentes da computação quântica e fornecer uma compreensão abrangente do contexto da computação quântica.*

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

*The fundamental principles of quantum mechanics are addressed, including linear algebra, qubits, quantum states, superposition, observation of quantum states, evolution of quantum states, quantum circuits, quantum information, quantum algorithms, and quantum cryptography. These serve as the basic tools of quantum mechanics necessary to understand quantum computing, meeting the objective of equipping students with the fundamental tools of quantum mechanics to comprehend how computation occurs in this context. Additionally, the inclusion of influential quantum computing algorithms such as Deutsch-Jozsa, Bernstein-Vazirani, Shor, and Grover, as well as exposure to cryptographic algorithms, aligns with the goal of presenting the most influential algorithms in quantum computing and providing a comprehensive understanding of the quantum computing context.*

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

1. Aulas expositivas para apresentar os conceitos teóricos fundamentais, seguidas de discussões de aplicações e implicações práticas.
2. Demonstração e simulação de circuitos quânticos para visualização e compreensão prática dos conceitos abordados.
3. Trabalhos práticos para experimentar e observar fenômenos quânticos, reforçando a compreensão teórica com experiências reais.
4. Estudo de casos e resolução de problemas para aplicar os conhecimentos teóricos em situações concretas, promovendo a resolução de problemas e a criatividade na aplicação dos conceitos aprendidos.
5. Uso de recursos digitais e tecnológicos, como simulações computacionais e softwares específicos, para explorar e aprofundar os temas de forma interativa.

*A articulação é feita sobretudo ao nível da linguagem de programação e de desenvolvimento de software.*

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

1. Expository lectures to present fundamental theoretical concepts, followed by discussions on practical applications and implications.
2. Demonstration and simulation of quantum circuits for visualization and practical understanding of the concepts covered.
3. Practical assignments to experiment and observe quantum phenomena, reinforcing theoretical understanding with real-world experiences.
4. Case studies and problem-solving exercises to apply theoretical knowledge in practical situations, promoting problem-solving skills and creativity in applying learned concepts.
5. Use of digital and technological resources, such as computational simulations and specific software, to explore and delve into the topics interactively, particularly focusing on programming language and software development.

The articulation is made at the level of programming language and software development.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

A avaliação é aferida das seguintes componentes:

- 1 . Entrega de exercícios semanais. (AvC)
- 2 . Projecto de investigação. (AvP)
3. Implementação em Qiskit de um pequeno projecto.(AvI)

**4.2.14. Avaliação (EN):**

The final grade in the course takes into account the following components:

Delivery of exercises weekly of a theoretical and practical nature regarding what is taught in each class. (AvC)  
Research project exploiting a topic that will be given later. (AvP)

Implementation of a small project using qiskit, the quantum language of IBM. Possibly included in the Research project. (AvI)

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

As aulas expositivas, demonstrações de circuitos quânticos, trabalhos práticos, estudos de casos, e uso de recursos digitais e tecnológicos estão alinhados com os objetivos de fornecer aos alunos as ferramentas básicas da mecânica quântica e expô-los a algoritmos influentes da computação quântica, bem como promover a compreensão prática e a aplicação dos conceitos aprendidos, especialmente no contexto de linguagem de programação e desenvolvimento de software.

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

The expository lectures, quantum circuit demonstrations, practical assignments, case studies, and use of digital and technological resources are aligned with the objectives of providing students with the basic tools of quantum mechanics and exposing them to influential quantum computing algorithms, as well as promoting practical understanding and application of the concepts learned, especially in the context of programming language and software development.

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

Abraham Asfaw et al - 2020 - Learn Quantum Computation Using Qiskit  
de Wolf, Ronald - 2019 - ?Quantum Computing: Lecture Notes - Quantum Computing: Lecture Notes  
Nielsen, M.; Chuang, I. - 2010 - Quantum Computation and Quantum Information - ISBN 978-1-107-00217-3?.

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

Abraham Asfaw et al - 2020 - Learn Quantum Computation Using Qiskit  
de Wolf, Ronald - 2019 - ?Quantum Computing: Lecture Notes - ?Quantum Computing: Lecture Notes  
Nielsen, M.?.; ?Chuang, I. - 2010 - ?Quantum Computation and Quantum Information - ISBN? ?978-1-107-00217-3?.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Desenho e Análise de Algoritmos**

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

*Desenho e Análise de Algoritmos*

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

*Algorithms Design and Analysis*

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

*CEI*

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

*SCE*

**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):**

*168.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0*

**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 Guerreiro Neto - 49.0h*

**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):**

*Esta unidade curricular objetiva desenvolver um conjunto de competências avançadas para complementar o conhecimento padrão de algoritmos e estruturas de dados. Após conclusão da unidade curricular, os alunos deverão ser conseguir: analisar a complexidade de algoritmos; saber decompor problemas para obter ganhos de desempenho; modelar problemas em diversos paradigmas; aplicar um conjunto de técnicas de desenho e análise para problemas no contexto de aplicações computacionais, como desenhar algoritmos de aproximação polinomial para tarefas de complexidade exponencial ou desenvolver algoritmos aleatórios para resolução de tarefas.*

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

*This curricular unit aims to develop a set of advanced skills to complement standard knowledge of algorithms and data structures. After completing the course, students should be able to: analyze the complexity of algorithms; know how to decompose problems to obtain performance gains; model problems in different paradigms; apply a set of design and analysis techniques to problems in the context of computational applications, such as designing polynomial approximation algorithms for tasks of exponential complexity or developing random algorithms for solving tasks.*

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

*Modelação de problemas com grafos. Algoritmos de pesquisa (pesquisa por retrocesso, pesquisa heurística) e de pertinência (bloom filters, árvores prefixas, conjuntos disjuntos). Decomposição de Problemas (divide-and-conquer, algoritmos gananciosos, programação dinâmica). Programação com restrições. Algoritmos randomizados (Monte-Carlo, Las-Vegas, algoritmo de Metropolis). Elementos de Teoria da Complexidade. Algoritmos de Aproximação. Programação Probabilística.*

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

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

*Modeling problems with graphs. Search algorithms (backtrack search, heuristic search) and membership algorithms (bloom filters, prefix trees, disjoint sets). Problem Decomposition (divide-and-conquer, greedy algorithms, dynamic programming). Programming with restrictions. Randomized algorithms (Monte-Carlo, Las-Vegas, Metropolis algorithm). Elements of Complexity Theory. Approximation Algorithms. Probabilistic Programming.*

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

*O programa selecionado contém competências para os alunos poderem analisar problemas complexos e desenvolver programas baseados em diversos tipos de modelação.*

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

*The selected program contains skills for students to be able to analyze complex problems and develop programs based on different types of modeling.*

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

*Aulas teóricas de exposição da matéria e aulas teórico-práticas de resolução de exercícios. Avaliação contínua baseada no trabalho realizado nas aulas teórico-práticas, eventualmente completado fora da sala de aula. Projeto de investigação, envolvendo a análise de um problema, e o desenho e implementação de uma solução. Estudo aprofundado e apresentação oral de um tópico relacionado com as matérias lecionadas.*

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

*Lectures and practical exercises in the classroom. Continuous evaluation based on work done in the theoretical-practical classes, eventually completed outside the classroom. Research project, comprising the analysis of a problem, and the design and implementation of a solution. Lecture presented by the students concerning a topic related to the course.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Exercícios de programação com um valor de quatro créditos. Dois projetos de investigação individuais, com um valor de oito créditos cada, compreendendo a análise de um problema, e o design e implementação de uma solução. Qualquer um dos projetos poderá incluir uma apresentação. Esta unidade curricular não tem exame.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Programming exercises valuing four credits. Two individual research projects, valuing eight credits each, comprising the analysis of a problem, and the design and implementation of a solution. Either project might include a presentation. This course has no exam.*

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

*Os alunos serão expostos a exercícios que explicam e elaboram os elementos teóricos apresentados. Os trabalhos finais de avaliação obrigam os alunos a modelar problemas de raiz, para que entendam o valor e expressividade de cada abordagem apresentada nas aulas teóricas.*

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

*Students will be exposed to exercises that explain and elaborate the theoretical elements presented. The final assessments force students to model problems from scratch to understand the value and expressiveness of each approach presented in academic classes.*

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

*Jon Kleinberg and Éva Tardos - 2006 - Algorithm Design - Algorithm Design by Jon Kleinberg and Éva Tardos. Pearson, 2006. ISBN-13: 978-0321295354  
Magnus Lie Hetland - 2010 - Python Algorithms, 2ed - Python Algorithms 2ed by Magnus L Hetland. Apress 2010. ISBN-13 978-1484200568*

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

*on Kleinberg and Éva Tardos - 2006 - Algorithm Design - Algorithm Design by Jon Kleinberg and Éva Tardos. Pearson, 2006. ISBN-13: 978-0321295354  
Magnus Lie Hetland - 2010 - Python Algorithms, 2ed - Python Algorithms 2ed by Magnus L Hetland. Apress 2010. ISBN-13 978-1484200568*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Dissertação em Ciência de Dados****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Dissertação em Ciência de Dados*

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

*Dissertation in Data Science*

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

*CEI*

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

*SCE*

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

*Anual*

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

*Annual*

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

*1,512.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - OT-56.0*

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

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*54.0*

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

• *Cátia Luísa Santana Calisto Pesquita - 56.0h*

**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 unidade curricular prevê a elaboração de um trabalho autónomo de âmbito e complexidade adequada a uma pós-graduação, e cujo programa deve ser previamente aceite pela Comissão Científica do Mestrado em Ciência de Dados. Este trabalho poderá ser realizado na faculdade ou numa instituição externa, empresa pública ou privada. A dissertação tem índole científica e pressupõe um exame crítico de um desafio em Ciência de Dados sob uma perspetiva original.*

*Ao completarem a unidade curricular, os estudantes estarão capacitados para desenvolver trabalho autónomo no contexto da ciência de dados, tendo atingindo um domínio teórico sobre o seu tema, bem como ter desenvolvido a capacidade de desenhar uma metodologia adequada ao desafio, implementá-la e avaliá-la de forma adequada, e também a capacidade de comunicar as conclusões principais do seu trabalho de forma clara.*

## 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). (EN):

*Dissertation in Data Science involves the development of an independent work of significant depth, scope, and complexity appropriate for postgraduate studies, and its plan must be previously approved by the Scientific Committee of the Master's in Data Science. This work may be carried out internally, within the Department of Informatics (DI), or at an external institution, whether a public or private company. The dissertation is of a scientific nature and requires a critical examination of a challenge in Data Science from an original perspective*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

*A unidade curricular deverá, sempre que aplicável, contemplar diversas vertentes, nomeadamente o aprofundamento da capacidade de análise crítica de um problema, do entendimento das questões éticas subjacentes, de conhecimentos técnicos/científicos, da capacidade de tomada de decisões fundamentadas e da capacidade de análise crítica de resultados. A par, os alunos vão também trabalhar as suas capacidades de escrita e apresentação de trabalhos técnico-científicos.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

*The curricular unit should, whenever applicable, address various aspects, including enhancing the ability to critically analyze a problem, understanding the underlying ethical issues, technical/scientific knowledge, the ability to make informed decisions, and the ability to critically assess results. In parallel, students will also work on their writing and presentation skills for technical-scientific work.*

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

*Os conteúdos programáticos apoiam diretamente as competências desejadas e objetivos de aprendizagem. Através do trabalho autónomo supervisionado por um docente, os alunos trabalham as capacidades pretendidas.*

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

*The syllabus content directly supports the desired skills and learning objectives. Through independent work supervised by a faculty member, students develop the intended skills.*

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

*A unidade curricular aplica as metodologias de ensino subjacentes a trabalho científico ou técnico supervisionado, onde a autonomia é progressivamente encorajada, incentivando o aluno a explorar de forma independente questões de investigação, metodologias e soluções, oferecendo orientação quando necessário.*

*Os orientadores reúnem-se regularmente com os alunos para acompanhar o progresso, fornecer orientação e oferecer feedback construtivo sobre o trabalho, garantindo o alinhamento com os objetivos. Os orientadores também oferecem apoio e feedback sobre as competências de escrita e comunicação do aluno, ajudando-o a estruturar a dissertação, melhorar a clareza e a preparar-se para a apresentação oral e a defesa.*

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

*The curricular unit applies teaching methodologies related to supervised scientific or technical work, where autonomy is progressively encouraged, by encouraging the student to independently explore research questions, methodologies, and solutions, while offering guidance when necessary*

*Supervisors regularly meet with students to track progress, provide guidance, and offer constructive feedback on the student's research, ensuring alignment with academic and research goals. They also provide support and feedback on the student's writing and communication skills, helping them structure their dissertation, improve clarity, and prepare for the oral presentation and defense.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*A avaliação inclui apreciação por parte de um júri do trabalho escrito, apresentação e defesa.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Is an evaluation by a jury of the written work, presentation, and defense.*

### 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 delineadas para a unidade curricular alinham-se completamente com os objetivos de aprendizagem, garantindo que os alunos adquiram efetivamente o conhecimento e as capacidades necessários.*

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

*The teaching methodologies outlined for the curricular unit align well with the learning outcomes, ensuring that students effectively acquire the necessary knowledge and skills.*

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

*Justin Zobel - 2014 - Writing for Computer Science*

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

*Justin Zobel - 2014 - Writing for Computer Science*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Estatística Bayesiana****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Estatística Bayesiana*

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

*Bayesian Statistics*

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

*CMAT*

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

*MS*

**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):**

*168.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-28.0; PL-14.0*

**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:**

*• Patrícia Cortés de Zea Bermudez - 42.0h*

**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):

*O objectivo da disciplina é o de introduzir as ideais fundamentais da metodologia bayesiana, compará-la em termos das suas vantagens e desvantagens relativamente à metodologia clássica para resolver problemas de inferência estatística. Os estudantes devem ser capazes de construir um modelo bayesiano para um problema específico, implementá-lo usando software adequado, tirar e interpretar correctamente as conclusões.*

### 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 objective of the discipline is to introduce the Bayesian Methodology as an alternative to the Classical methodology to solve statistical inference problems and to compare both methodologies, presenting their advantages and disadvantages. The students should be able to construct Bayesian models, implement them using adequate software and take and properly interpret the conclusions.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Probabilidade subjectiva; informação a priori; informação por amostragem; Metodologia Bayesiana versus Metodologia Clássica.
2. Vantagens e desvantagens da Metodologia Bayesiana; Teorema de Bayes;
3. Modelo paramétrico; o parâmetro como variável aleatória; generalização do teorema de Bayes; distribuição a priori e distribuição a posteriori.
4. Considerações sobre a eliciação de distribuições a priori; distribuições a priori não informativas; distribuições a priori conjugadas.
5. Inferências do ponto de vista bayesiano; conceitos gerais sobre estimação (pontual e regional), testes de hipóteses e predição; comparação de modelos.
6. Análise de alguns modelos discretos: modelo binomial; modelo de Poisson.
7. O modelo exponencial. O modelo normal.
8. Técnicas de implementação do paradigma bayesiano
9. Métodos de simulação para amostrar da distribuição a posteriori: Monte Carlo simples e Monte Carlo via cadeias de Markov (MCMC). Método de amostragem de Gibbs.
10. Software OpenBUGS.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Subjective probability; prior information; sampling information; Bayesian methodology versus Frequentist methodology
2. Advantages and disadvantages of the Bayesian methodology; Bayes theorem as an updating information tool.
3. Parametric model; the parameter as a random variable; generalization of Bayes theorem; prior and posterior distributions. Examples of application.
4. Elicitation of prior distributions; non-informative prior distributions; family of conjugate prior distributions.
5. Inference from a Bayesian point of view; general concepts about estimation, hypotheses testing and prediction; model comparison.
6. Analysis of discrete models; binomial and Poisson models. Application to concrete cases.
7. The exponential model. Inference on the normal model.
8. Analytical and computational tools for the implementation of the Bayesian paradigm.
9. Simulation methods; Simple Monte Carlo and Monte Carlo Markov Chain (MCMC) method. The Gibbs sampler.
10. OpenBUGS software.

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

*Os conteúdos programáticos estão coerentes com os objectivos da UC.*

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

*The topics addressed in this course are in agreement with the objectives of the Curricular Unit.*

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

*A metodologia de ensino usada que consiste na apresentação dos conteúdos teóricos seguida de sessões de realização de exercícios acerca da matéria leccionada, estão em perfeita consonância com o modelo pedagógico.*

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

*The teaching methodology used, which consists of the presentation of theoretical contents followed by sessions of in which exercises are solved about the topics taught, is perfectly in line with the pedagogical model.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

As aulas são distribuídas em aulas teóricas, onde a matéria é apresentada formalmente usando os meios de ensino tradicionais; nas aulas práticas são resolvidos exercícios académicos para consolidar os conhecimentos introduzidos nas aulas teóricas; nas aulas práticas também são resolvidos problemas de natureza mais complexa, nomeadamente problemas com dados reais, cuja resolução necessita de software adequado.

Avaliação: exame

**4.2.14. Avaliação (EN):**

The lectures follow the traditional pattern of teaching the fundamental mathematical knowledge. However, real life problems are dealt with in classes with the aid of computers and adequate software. Also there are tutorials where academic problems are solved to consolidate the main concepts taught during the lectures.

Evaluation: exam.

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

A forma de ensino está coerente com os objetivos da UC.

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

The teaching methods are in agreement with the expected outcomes of the students.

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

Amaral Turkman, MA, Paulino, CD, Muller, P - 2019 - Computational Bayesian Statistics - Cambridge Univ Press

Albert, J. - 2009 - Bayesian Computation with R - 2nd edn, Springer

Berry, DA - 1996 - Statistics: a bayesian perspective. - Duxbury Press

Carlin, BP and Louis, T - 2000 - Bayes and Empirical Bayes Methods for Data Analysis - 2nd edn, Chapman and Hall

Gelman, A, Carlin, JB, Stern, HS, Dunson, DB, Vehtari, A and Rubin, DB - 2014 - Bayesian Data Analysis - 3rd edn, Chapman and Hall

Hoff, PD - 2009 - A First Course in Bayesian Statistical Methods - Springer

Kruschke, JK - 2011 - Doing Bayesian Data Analysis: a tutorial with R, JAGS and Stan. - 2nd Ed, AP.

Lunn, D, Jackson, C, Best, N, Thomas, A and Spiegelhalter, D - 2012 - The BUGS Book: A Practical Introduction to Bayesian Analysis -

Chapman and Hall/CRC, Boca Raton, FL

Paulino, CD, Amaral Turkman, MA, Murteira, B e Silva, G - 2018 - Estatística Bayesiana. - 2ª Edição. Fundação Calouste Gulbenkian,

Lisboa

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

Amaral Turkman, MA, Paulino, CD, Muller, P - 2019 - Computational Bayesian Statistics - Cambridge Univ Press

Albert, J. - 2009 - Bayesian Computation with R - 2nd edn, Springer

Berry, DA - 1996 - Statistics: a bayesian perspective. - Duxbury Press

Carlin, BP and Louis, T - 2000 - Bayes and Empirical Bayes Methods for Data Analysis - 2nd edn, Chapman and Hall

Gelman, A, Carlin, JB, Stern, HS, Dunson, DB, Vehtari, A and Rubin, DB - 2014 - Bayesian Data Analysis - 3rd edn, Chapman and Hall

Hoff, PD - 2009 - A First Course in Bayesian Statistical Methods - Springer

Kruschke, JK - 2011 - Doing Bayesian Data Analysis: a tutorial with R, JAGS and Stan. - 2nd Ed, AP.

Lunn, D, Jackson, C, Best, N, Thomas, A and Spiegelhalter, D - 2012 - The BUGS Book: A Practical Introduction to Bayesian Analysis -

Chapman and Hall/CRC, Boca Raton, FL

Paulino, CD, Amaral Turkman, MA, Murteira, B e Silva, G - 2018 - Estatística Bayesiana. - 2ª Edição. Fundação Calouste Gulbenkian,

Lisboa

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Física Estatística Complementar****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Física Estatística Complementar

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

Complementary Statistical Physics

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CFIS***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***P***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):***168.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-28.0; TP-14.0***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:***• Margarida Maria Telo da Gama - 42.0h***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):***Discutir e aplicar os conceitos de Física Estatística com foco na aplicação a problemas Físicos, tanto em Astrofísica como outras áreas da Física.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***Discuss and apply the concepts of Statistical Physics with a focus on their application to Physical problems, both in Astrophysics and other areas of Physics.***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***1 Teoria Cinética e Mecânica Estatística**1.1 Espaço de Fases e Função de Distribuição (FD)**Ex: densidade numérica newtoniana e relativista, FD para partículas num plasma e FD para fótons**1.2 FD de Equilíbrio**1.3 FD Isotrópicas e Eq. de Estado**Ex: Gás de Hidrogénio não relativista, Gás de Hidrogénio Relativista Degenerado, Radiação**1.4 Mecânica Estatística na presença de Gravidade**2 Entropia e Informação (Inf)**2.1 Exemplos**2.2 Inf na Teoria da Comunicação, Exemplos de Conteúdo**2.3 Algumas Propriedades da Inf, Capacidade dos Canais de Comunicação; Apagar inf em memórias**3 Processos Aleatórios**3.1 Variáveis aleatórias e processos aleatórios**3.2 Distribuições de probabilidade e hipótese ergódica**3.3 Processos Markovianos e Gaussianos**3.4 Funções de Correlação e Densidades Espectrais**4 Teorema da Flutuação-Dissipação**4.1 Versão Elementar; Equação de Langevin**4.2 Ruído Johnson numa resistência, tempo de relaxação para o movimento browniano**4.3 Teorema de Flutuação-Dissipação Generalizado*

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

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1 Kinetic Theory and Statistical Mechanics

1.1 Phase Space and Distribution Function (DF)

Ex: Newtonian and Relativistic Number Density, DF for Particles in a Plasma and DF for Photons

1.2 Thermal-Equilibrium DF

1.3 Isotropic DF and Equations of State

Ex: Nonrelativistic Hydrogen Gas, Relativistic Degenerate Hydrogen Gas, Radiation

1.4 Statistical Mechanics in the Presence of Gravity

2 Entropy and Information (Inf)

2.1 Examples

2.2 Inf in Communication Theory, Examples of Inf Content

2.3 Some Properties of Inf, Capacity of Communication Channels; Erasing Inf from Computer Memories

3 Random Processes

3.1 Random Variables and Random Processes

3.2 Probability Distributions & Ergodic Hypothesis

3.3 Markov Processes and Gaussian Processes

3.4 Correlation Functions and Spectral Densities

4 Fluctuation-Dissipation Theorem

4.1 Elementary Version; Langevin Equation

4.2 Johnson Noise in a Resistor, Relaxation Time for Brownian Motion

4.3 Generalized Fluctuation-Dissipation Theorem

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

Os conteúdos programáticos correspondem aos conceitos que se pretendem desenvolver nas aplicações da Física Estatística e são usados numa perspetiva avançada, que assume uma formação inicial em Física Estatística, Os exercícios das TPs corresponderão à aplicação prática dos conceitos a problemas das diferentes áreas da Física.

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

The syllabus corresponds to the concepts that are to be developed in the applications of Statistical Physics and are used at an advanced level, assuming previous basic training in Statistical Physics.

The TP exercises correspond to the practical application of the concepts to problems in different areas of Physics.

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

O Ensino consiste em aulas teóricas expositivas para apresentação dos conceitos, onde existe também a possibilidade de esclarecimento imediato de dúvidas por interação direta dos alunos com o professor.

As TPs orientam o trabalho dos alunos nas aplicações a sistemas Físicos. Pretende-se que nestas aulas os alunos discutam e esclareçam dúvidas e estratégias a resolução dos problemas propostos, que serão depois realizados em trabalho autónomo.

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

Teaching consists of expository theoretical classes to present concepts, where there is also the possibility of immediate clarification of doubts through direct interaction between students and the teacher.

TPs guide students' work in applications to Physical systems. It is intended that in these classes students discuss and clarify doubts and strategies for solving the proposed problems, which will then be carried out in autonomous work.

### 4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é contínua e consiste na resolução de problemas ao longo do semestre e num trabalho final escrito. Quer os problemas resolvidos quer o trabalho final serão apresentados e discutidos durante o semestre. Cada componente vale 50%.

### 4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation is continuous and consists of problem solving and a final written paper. Both the problems and the written paper will be presented and discussed during the semestre. Each component is weighted equally (50%).

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

A coerência é evidente dado que as aulas teóricas se destinam à apresentação dos conceitos teóricos com exemplos de aplicação, enquanto as teórico-práticas acompanham o treino prático dos alunos na aplicação dos conceitos a diferentes sistemas, seja individualmente ou em grupo, neste último caso desenvolvendo nos alunos competências de trabalho em equipa.

A avaliação por meio da resolução de problemas de aplicação permite avaliar o nível de conhecimentos obtido por cada aluno e a capacidade de os aplicar a sistemas físicos, podendo consultar para tal as várias fontes acessíveis. O trabalho final permitirá aferir a aquisição dos conceitos de base por cada aluno, de acordo com as suas preferências.

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

*This coherence is evident given that the theoretical classes present theoretical concepts with examples of application, while the theoretical-practical classes develop the practical training of the students in the application of the learned concepts to different physical systems, working either individually or in groups, in the latter case developing the students skills in team work. The continuous evaluation through the resolution of problems allows the assessment of the level of knowledge obtained by each student and the ability to use it in problem solving, being encouraged to consult the various accessible sources. The final project allows the assessment of the acquired concepts by the students, in line with their own choice of topics.*

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

*K Thorne and R Blandford - 2018 - Modern Classical Physics - Princeton University Press, MRKEAN-9780691159027*

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

*K Thorne and R Blandford - 2018 - Modern Classical Physics - Princeton University Press, MRKEAN-9780691159027*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

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

*Fundamentos de Ciência de Dados*

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

*Foundations of Data Science*

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

*CEI*

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

*SCE*

**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):**

*168.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0*

**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:

- Cátia Luísa Santana Calisto Pesquita - 49.0h

### 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):

Ao concluir esta unidade curricular, os alunos serão capazes de:

1. Compreender os conceitos fundamentais e as ferramentas na ciência de dados.
2. Recolher, gerir e integrar dados de diversas fontes, garantindo a qualidade e consistência dos dados.
3. Aplicar técnicas de limpeza e pré-processamento de dados para preparar conjuntos de dados para análise.
4. Conduzir análises exploratórias de dados (AED) para extrair insights e identificar padrões nos dados.
5. Visualizar dados de forma eficaz utilizando ferramentas apropriadas e comunicar os resultados a diferentes audiências.
6. Reconhecer e abordar considerações éticas na ciência de dados, incluindo a privacidade dos dados e o viés.
7. Compreender os usos da modelação estatística, prospeção de dados e aprendizagem automática nas aplicações de ciência de dados.
8. Aplicar técnicas e metodologias práticas a problemas reais de ciência de dados
9. Manter-se informado sobre tendências futuras e avanços na área da ciência 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):

Upon completing this curricular unit, students will be able to:

1. Understand the foundational concepts and tools in data science, articulating the role of a data scientist.
2. Collect, manage, and integrate data from various sources while ensuring data quality and consistency.
3. Perform data cleaning and preprocessing techniques to prepare datasets for analysis.
4. Conduct exploratory data analysis (EDA) to derive insights and identify patterns within data.
5. Visualize data effectively using appropriate tools and communicate findings to diverse audiences.
6. Recognize and address ethical considerations in data science, including data privacy and bias.
7. Understand the uses of statistical modeling, data mining, and machine learning in data science applications.
8. Apply practical techniques and methodologies to real-world data science problems.
9. Keep informed about future trends and advancements in the field of data science.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Esta unidade curricular explora os conceitos, ferramentas e técnicas fundamentais utilizados na ciência de dados. Pretende-se que os alunos aprendam sobre o papel de um cientista de dados, recolha e gestão de dados, limpeza e pré-processamento de dados, integração de dados, análise exploratória de dados, visualização e comunicação de dados, considerações éticas na ciência de dados e tendências futuras. Ser-lhes á também transmitida uma visão geral do papel da modelação estatística, prospeção de dados e aprendizagem automática na ciência de dados, complementando outras unidades curriculares. Serão enfatizadas as aplicações práticas e as considerações éticas na ciência de dados.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

This curricular unit provides an exploration of the foundational concepts, tools, and techniques used in data science. Students will learn about the role of a data scientist, data collection and management, data cleaning and pre-processing, data integration, exploratory data analysis, data visualization and communication, ethical considerations in data science, and future trends. Students will also gain an overview of the role of statistical modelling, data mining and machine learning in data science, complementing other curricular units. Emphasis will be placed on practical applications and ethical considerations in data science.

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

Os conteúdos programáticos apoiam diretamente as competências desejadas e objetivos de aprendizagem. São abordados os conceitos e ferramentas fundamentais, permitindo que os alunos compreendam o papel de um cientista de dados. Os tópicos sobre recolha, gestão e integração de dados promovem capacidades de manuseamento de dados. Técnicas de limpeza e pré-processamento estão incluídas para garantir que os alunos consigam preparar conjuntos de dados para análise. A análise exploratória de dados é enfatizada para ajudar a identificar padrões. A UC também se foca na visualização de dados, permitindo que os alunos apresentem os resultados de forma eficaz. Considerações éticas são abordadas, promovendo a consciência sobre a privacidade e viés. Uma visão geral da modelação estatística, prospeção de dados e aprendizagem automática destaca sua importância na área. Por fim, discussões sobre tendências futuras preparam os alunos para se manterem informados sobre os avanços na área.

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

*The syllabus begins with foundational concepts and tools, enabling students to understand the role of a data scientist. Topics on data collection, management, and integration support the development of effective data handling skills. Data cleaning and preprocessing techniques are included to ensure students can prepare datasets for analysis. Exploratory data analysis (EDA) is emphasized to help identify insights and patterns. The course also focuses on data visualization and communication, allowing students to present findings effectively. Ethical considerations are addressed, fostering awareness of data privacy and bias. An overview of statistical modeling, data mining, and machine learning highlights their significance in the field. Lastly, discussions on future trends prepare students to stay informed about advancements in data science. Overall, the course structure supports the desired competencies and practical applications outlined in the learning outcomes.*

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

*O curso combina várias metodologias de ensino organizadas em torno dos dois tipos de aula:*

*Aulas teóricas, que introduzem conceitos, teorias e ferramentas fundamentais na ciência de dados. As aulas também incluirão questionários interativos formativos, estudos de caso e discussões em grupo sobre considerações éticas.*

*Aulas teórico-práticas, onde os alunos participarão de diferentes atividades, incluindo: sessões práticas de laboratório, onde os alunos trabalharão com conjuntos de dados utilizando linguagens de programação como Python; e projetos de grupo colaborativos para resolver desafios de ciência de dados utilizando dados do mundo real.*

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

*The course combines several teaching methodologies organized around the two types of class:*

*Lectures, to introduce foundational concepts, theories, and tools in data science. Lectures will also include interactive formative quizzes, case studies and group discussions around ethical considerations.*

*Theoretical-practical classes, where students will engage in different activities, including: practical lab sessions where students work with datasets using programming languages like Python; and collaborative group projects to solve data science challenges using real-world data.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação inclui componentes contínuas e final. Nomeadamente, projetos (em grupo ou individuais), atividades práticas e avaliação final sob a forma de um exame ou trabalho escrito.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*The evaluation includes continuous and final components, namely, projects (either group or individual), practical activities, and a final evaluation in the form of an exam or written assignment.*

## 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 delineadas para a unidade curricular de Fundamentos da Ciência de Dados alinham-se completamente com os objectivos de aprendizagem, garantindo que os alunos adquiram efetivamente o conhecimento e as capacidades necessários.*

*As aulas teóricas introduzem conceitos e ferramentas fundamentais, que são essenciais para todos os resultados de aprendizagem. A inclusão de questionários interativos incentivará os alunos a manter-se informados sobre os avanços na área, apoiando assim o nono resultado de aprendizagem. Discussões sobre considerações éticas reforçam a consciência das questões éticas na ciência de dados, alinhando-se com o sexto resultado de aprendizagem. Além disso, os estudos de caso frequentemente destacam considerações éticas, reforçando a importância de práticas de dados responsáveis.*

*As metodologias de ensino delineadas para a unidade curricular de Fundamentos da Ciência de Dados alinham-se completamente com os objectivos de aprendizagem, garantindo que os alunos adquiram efetivamente o conhecimento e as capacidades necessários.*

*As aulas teóricas introduzem conceitos e ferramentas fundamentais, que são essenciais para todos os resultados de aprendizagem. A inclusão de questionários interativos incentivará os alunos a manter-se informados sobre os avanços na área, apoiando assim o nono resultado de aprendizagem. Discussões sobre considerações éticas reforçam a consciência das questões éticas na ciência de dados, alinhando-se com o sexto resultado de aprendizagem. Além disso, os estudos de caso frequentemente destacam considerações éticas, reforçando a importância de práticas de dados responsáveis.*

*As aulas teórico-práticas envolvem os alunos em atividades práticas que lhes permitem aplicar técnicas de recolha, limpeza, integração e análise de dados, atendendo aos resultados de aprendizagem 2 a 5 e 7. Os projetos de grupo colaborativos promovem o trabalho em equipa e a comunicação, incentivando os alunos a aplicar as técnicas aprendidas em desafios reais da ciência de dados, abordando diretamente o oitavo resultado de aprendizagem. Ao trabalharem com conjuntos de dados reais, os alunos ganham experiência prática de resolução de problemas.*

*A utilização de diferentes metodologias de avaliação também está bem alinhada com as vertentes teórica e prática da unidade curricular, além de proporcionar uma abordagem de avaliação mais inclusiva.*

*Em última análise, a combinação de diversas metodologias de ensino e avaliação assegura que os alunos alcancem as competências desejadas e cumpram os objetivos de aprendizagem, criando uma experiência de aprendizagem coesa e eficaz.*

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

*The teaching methodologies outlined for the Foundations of Data Science course align well with the learning outcomes, ensuring that students effectively acquire the necessary knowledge and skills.*

*Lectures introduce foundational concepts and tools, which are instrumental for all learning outcomes. The inclusion of interactive quizzes will foster students to stay informed about advancements in the field, thus supporting the ninth learning outcome. Discussions about ethical considerations reinforces awareness of ethical issues in data science, aligning with the sixth learning outcome. Additionally, case studies often highlight ethical considerations, reinforcing the importance of responsible data practices.*

*Theoretical-practical classes engage students in hands-on activities that allow them to apply data collection, cleaning, integration and analysis techniques, meeting learning outcomes 2-5 and 7. The collaborative group projects promote teamwork and communication, encouraging students to apply learned techniques to real-world data science challenges, directly addressing the eighth learning outcome. By working with real datasets, students gain practical experience that enhances their problem-solving abilities.*

*The use of different evaluation methodologies is also well aligned with both the theoretical and practical perspectives of the unit, while also providing a more inclusive evaluation approach.*

*Overall, the combination of these teaching and evaluation methodologies ensures that students achieve the desired competencies and practical applications outlined in the learning outcomes, creating a cohesive and effective learning experience.*

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

*Spector, Alfred Z., et al. "Data science in context: Foundations, challenges, opportunities." Cambridge University Press (2022).*

*VanderPlas, Jake. Python data science handbook: Essential tools for working with data. " O'Reilly Media, Inc.", 2023.*

*McKinney, Wes. Python for data analysis. " O'Reilly Media, Inc.", 2022.*

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

*Spector, Alfred Z., et al. "Data science in context: Foundations, challenges, opportunities." Cambridge University Press (2022).*

*VanderPlas, Jake. Python data science handbook: Essential tools for working with data. " O'Reilly Media, Inc.", 2023.*

*McKinney, Wes. Python for data analysis. " O'Reilly Media, Inc.", 2022.*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Integração e Processamento Analítico de Informação****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Integração e Processamento Analítico de Informação*

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

*Information Integration and Analytic Data Processing*

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

*CEI*

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

*SCE*

**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):**

*168.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0*

**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:**

- Márcia Cristina Afonso Barros - 70.0h

**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):**

*Explorar os conceitos da construção de data warehouses, nomeadamente a modelação dimensional, extração, transformação, e carregamento de dados, bem como o uso de técnicas para apoiar a análise exploratória e prospeção 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):**

*Explore data warehousing concepts, namely dimensional modeling, extraction, transformation, and loading of data, as well as the use of techniques for exploratory data analysis and data mining.*

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

*Sistemas operacionais e de apoio à decisão. Arquitetura e construção de um data warehouse. Modelação dimensional de dados. Gestão de dados mestre. Estudo de casos. Sistema de extração, transformação, e carregamento de dados. Desenho físico de data warehouses. Ciclo virtuoso da prospeção de dados. Aplicações práticas com métodos de agrupamento, classificação, e regras de associação.*

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

*Operational and decision support systems. Architecture and construction of a data warehouse. Dimensional modeling. Master data management. Case studies. System for data extraction, transformation, and loading. Physical design of data warehouses. Virtuous cycle of data mining. Practical applications using methods for clustering, classification, and association rules.*

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

*Os conteúdos programáticos da unidade curricular estão em plena coerência com os objetivos de aprendizagem, uma vez que cobrem todas as etapas fundamentais para o desenvolvimento de competências em sistemas de apoio à decisão e data warehouses. O estudo de sistemas operacionais e de apoio à decisão oferece a base teórica necessária para compreender a importância desses sistemas no contexto empresarial. A arquitetura e construção de um data warehouse e a modelação dimensional de dados permitem que os alunos adquiram habilidades práticas no design e organização de grandes volumes de dados. A inclusão de gestão de dados mestre e sistemas de extração, transformação e carregamento (ETL) garante que os alunos aprendam a garantir a qualidade e integridade dos dados. Ao analisar casos de estudo e explorar o ciclo virtuoso da prospeção de dados, os alunos desenvolvem a capacidade de aplicar teorias em cenários reais.*

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

*The course content is fully aligned with the learning objectives, as it covers all the fundamental stages necessary for developing skills in decision support systems and data warehouses. The study of operating systems and decision support systems provides the theoretical foundation required to understand the importance of these systems in a business context. The architecture and construction of a data warehouse and dimensional data modeling allow students to acquire practical skills in the design and organization of large data volumes. The inclusion of master data management and extraction, transformation, and loading (ETL) systems ensures that students learn how to maintain data quality and integrity. By analyzing case studies and exploring the virtuous cycle of data mining, students develop the ability to apply theories to real-world scenarios.*

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

*Metodologia de ensino baseada em exposição da matéria em aula Teórica e discussão dos tópicos em aula com recurso a material interativo. Tutoriais e exercícios práticos nas aulas Teórico-Práticas.*

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

*Teaching methodology based on the presentation of the material in theoretical classes and discussion of the topics in class using interactive materials. Tutorials and practical exercises in theoretical-practical classes.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*Aulas teóricas de exposição de matéria. Aulas de laboratório para resolução de exercícios e utilização de ferramentas. A avaliação tem duas componentes: a) exame escrito no final do semestre ou dois testes durante o semestre (50%); e b) projeto de construção e uso de um data warehouse (50%).*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*Theoretical classes for the exposition of concepts; laboratory classes for solving exercises and using tools. The evaluation has two components: a) written exam at the end of the semester or two tests during the semester (50%); and b) project about the construction and use of a data warehouse (50%).*

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

*Nas aulas teóricas os alunos têm a oportunidade de aprender sobre a matéria de data warehousing, e reter essa informação com um questionário e atividades dinâmicas, com leitura de artigos científicos e a utilização de ferramentas de aprendizagem como o mentimeter. Nas aulas práticas, as matérias das aulas teóricas são postas em prática, através de tutoriais, exercícios e quizzes, e a realização do projeto.*

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

*In the theoretical classes, students have the opportunity to learn about data warehousing and retain this information through quizzes and dynamic activities, such as reading scientific articles and using learning tools like Mentimeter. In the practical classes, the content from the theoretical lessons is put into practice through tutorials, exercises, quizzes, and the execution of the project.*

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

*Ralph Kimball and Margy Ross - 2013 - The data warehouse toolkit: The complete guide to dimensional modeling - 978-1118530801*

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

*Ralph Kimball and Margy Ross - 2013 - The data warehouse toolkit: The complete guide to dimensional modeling - 978-1118530801*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Interação em Linguagem Natural****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Interação em Linguagem Natural*

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

*Natural Language Interaction*

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

*CEI*

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

*SCE*

**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):**

*168.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0*

**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:**

• António Manuel Horta Branco - 49.0h

**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):**

Familiarização com o estado da arte na sub-área da Inteligência Artificial relativa ao Processamento da Linguagem Natural e das suas aplicações. Aquisição de conceitos, metodologias e técnicas para a utilização de modelos, componentes e recursos para sistemas e agentes com interação de crescente naturalidade em termos de linguagem humana.

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

Acquaintance with the state-of-the-art in the sub-area of Artificial Intelligence related to Natural Language Processing and its applications. Acquisition of concepts, methodologies and techniques for the utilization of components and resources in systems and agents with increasing natural language abilities.

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

Introdução ao processamento computacional das línguas naturais. Modelação simbólica, quantitativa e neuronal. Gramáticas, modelos de linguagem probabilísticos e modelos neuronais de linguagem. Conjuntos de dados e ferramentas de processamento da linguagem. Estudo de aplicações, como por exemplo, tradução automática, agentes conversacionais, sumarização, análise de sentimentos, entre outros possíveis.

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

Introduction to the Computational Processing of Natural Languages. Symbolic, quantitative and neural modelling. Grammars, probabilistic language models, neural language models. Data sets and tools for language processing. Study of applications, such as for instance, machine translation, conversational agents, summarization, sentiment analysis, among possible others.

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

Os conteúdos programáticos selecionados suportam a concretização dos objetivos de aprendizagem definidos ao se encontrarem alinhados com as melhores práticas internacionais nesta disciplina, tal como estas são apoiadas pelos manuais na bibliografia comumente adotados.

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

The selected programmatic contents support the achievement of the learning objectives defined inasmuch as they are aligned with the best international practices in this course, as these are supported by the textbooks in the bibliography commonly adopted.

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

As aulas teóricas consistem na exposição e discussão dos conteúdos do programa. As aulas práticas consistem na resolução de exercícios, e em prática laboratorial com implementação e teste de programas e software.

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

Theoretical classes consist in the presentation and discussion of the topics of the program. The practical classes consist in the resolution of exercises and in the laboratory practice with the implementation and testing of programs and software.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

O plano de avaliação pode englobar vários componentes, a ajustar em cada ano letivo: exercícios curtos durante o período letivo; testes durante o período letivo; projeto durante época de exames; exame; participação dos alunos.

**4.2.14. Avaliação (EN):**

The evaluation process may encompass several components, to be adjusted every edition: quizzes during the teaching period; tests during the teaching period; project during the examination period; exam; students' participation.

**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 adotadas suportam a concretização dos objetivos de aprendizagem definidos ao se encontrarem alinhados com as melhores práticas internacionais nesta disciplina, tal como estas são apoiadas pelos manuais na bibliografia comumente adotados.*

**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 support the achievement of the learning objectives defined in as much as they are aligned with the best international practices in this course, as these are supported by the textbooks in the bibliography commonly adopted.*

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

*Daniel Jurafsky e James Martin, 2021, Speech and Language Processing, Prentice Hall, 3ª edição.  
Covington, 1994, Natural Language Processing for Prolog Programmers, Prentice-Hall.  
Blackburn e Bos, 2006, Learn Prolog Now!, College Publications.  
Goldberg, 2017, Neural Network Methods for Natural Language Processing, Morgan & Claypool Publishers.  
Tunstall, Werra and Wolf, 2022, Natural Language Processing with Transformers, O'Reilly*

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

*Daniel Jurafsky e James Martin, 2021, Speech and Language Processing, Prentice Hall, 3ª edição.  
Covington, 1994, Natural Language Processing for Prolog Programmers, Prentice-Hall.  
Blackburn e Bos, 2006, Learn Prolog Now!, College Publications.  
Goldberg, 2017, Neural Network Methods for Natural Language Processing, Morgan & Claypool Publishers.  
Tunstall, Werra and Wolf, 2022, Natural Language Processing with Transformers, O'Reilly*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Internet das Coisas****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Internet das Coisas*

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

*Internet of Things*

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

*CEI*

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

*SCE*

**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):**

*168.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0*

## 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:

• José Manuel da Silva Cecílio - 49.0h

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

• Pedro Miguel Frazão Fernandes Ferreira - 21.0h

### 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 semestre letivo os alunos devem compreender os fundamentos técnicos da evolução da Internet com muitos dispositivos/objetos/sensores/atuadores ligados, permitindo a integração de sistemas individuais, domésticos e industriais na Internet. Os alunos deverão compreender os desafios técnicos, tecnológicos e sociais que se colocam ao desenvolvimento da Internet das Coisas (IdC). Deverão ainda compreender e ser capazes de descrever as principais tecnologias e arquiteturas empregues nestes sistemas, sendo também capazes de aplicar algumas delas na prática. No final do semestre, os alunos terão conhecimentos sobre as áreas aplicacionais da IdC, tecnologias de sensores inteligentes e de redes para IdC, protocolos de comunicação e aspetos de segurança nos sensores, redes e sistemas.

### 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 semester, students should understand the technical foundations of the evolution of the Internet with many connected devices/objects/sensors/actuators, allowing the integration of individual, home and industrial systems on the Internet. Students should understand the technical, technological and social challenges to the development of the Internet of Things (IoT). They should also understand and be able to describe the main technologies and architectures underlying these systems, being also able to apply some of them in practice. At the end of the semester, students will know the IoT application areas, smart sensor and network technologies for the IoT, communication protocols and security aspects of sensors, networks and systems. They will also know how to address application requirements like timeliness, effectiveness and cost, while the application is handling large amounts of data using machine learning, data processing, analysis and visualization techniques.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução à Internet das Coisas: evolução tecnológica e tendências de evolução da informática.
2. Apresentação e discussão de áreas aplicacionais: transportes, indústria, monitorização ambiental, saúde, gestão energética em edifícios, redes inteligentes, cidades inteligentes.
3. Tecnologia dos sensores: micro-tecnologias, sensores inteligentes, aspetos energéticos.
4. Tecnologia das redes e pilha protocolar.
5. Aspetos de segurança (confidencialidade, integridade e disponibilidade): conceitos, tecnologias.
6. Outros requisitos não funcionais (computação atempada, qualidade dos dados, custo): paradigma "edge computing".
7. Ciência dos dados para a Internet das Coisas: estatística e aprendizagem máquina, análise e visualização de grandes quantidades de dados.
8. Estudo de casos: desenvolvimento integrado na nuvem e desenvolvimento na borda do sistema.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction to the Internet of Things: technological evolution and trends in computing.
2. Presentation and discussion of application areas: transportation, industry, environmental monitoring, healthcare, energy management in buildings, smart grids, smart cities.
3. Sensor technology: micro-technologies, smart sensors, energy aspects.
4. Network technology and protocol stack.
5. Security aspects (confidentiality, integrity, and availability): concepts, technologies.
6. Other non-functional requirements (timely computing, data quality, cost): "edge computing" paradigm.
7. Data science for the Internet of Things: statistics and machine learning, analysis and visualization of large datasets.
8. Case studies: cloud-based development and edge system development.

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

No final do semestre letivo os alunos deverão compreender os desafios técnicos, tecnológicos e sociais que se colocam ao desenvolvimento da Internet das Coisas (IdC).

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

At the end of the academic semester, students should understand the technical, technological, and social challenges that arise in the development of the Internet of Things (IoT).

## 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 teóricas consistirão na exposição das matérias enumeradas nos conteúdos programáticos, fornecendo noções essenciais, visões de conjunto e relacionando as diferentes matérias numa matriz coerente. Os aspetos teóricos mais importantes serão abordados com detalhe, sendo ainda mais aprofundados nas aulas teórico-práticas.*

*Nas aulas teórico-práticas será feita a ponte entre aspetos teóricos e aspetos práticos, ensinando os alunos a aplicar técnicas ou conceitos. Nestas aulas os alunos serão também expostos a tecnologias, técnicas ou ferramentas concretas, cuja aplicação será feita no contexto de um projeto prático.*

*A avaliação dos alunos compreende três componentes: Exame (40%), projeto de grupo (40%) e trabalhos de grupo (20%).*

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

*Theory classes will expose the subjects presented in the syllabus, providing essential notions, encompassing views, and relating the several subjects in a consistent framework. The more general and important theoretical topics will be addressed in detail and will be further explored on Practical classes.*

*Practical classes aim at bridging theoretical aspects and practical issues, by teaching students on how to apply techniques or concepts. These classes will expose the students to concrete technologies, techniques and tools, which will be applied in the context of a practical project.*

*Student grading includes three components: Exam (40%), group project (40%) and group assignments (20%).*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*A avaliação dos alunos compreende três componentes: Exame (40%), projeto de grupo (40%) e trabalhos de grupo (20%).*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Student grading includes three components: Exam (40%), group project (40%) and group assignments (20%).*

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

*Aulas teóricas:*

*A exposição da matéria em sala de aula, complementada com outros elementos pedagógicos (estudo de casos práticos, projeção de pequenos vídeos ilustrativos, etc.) permite, num primeiro momento, a aprendizagem sobre os fundamentos teóricos sobre a Internet das Coisas e as suas diferentes aplicações.*

*Aulas teórico-práticas e de laboratório:*

*A realização de tutoriais, bem como a discussão com os alunos sobre soluções práticas para diversos problemas, permite, num segundo momento, a consolidação do conhecimento teórico adquirido.*

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

*Theoretical classes:*

*The theoretical lessons in the classroom, complemented by other pedagogical elements (practical case studies, projection of short illustrative videos, etc.), allows, in the first stage, learning about the theoretical foundations of the Internet of Things and its various applications.*

*Theoretical-practical and laboratory classes:*

*The development of tutorials, as well as discussions with students on practical solutions to various problems, allows, in the second stage, the consolidation of the theoretical knowledge acquired.*

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

*Pethuru Raj, Anupama C. Raman - 2017 - The Internet of Things: Enabling Technologies, Platforms, and Use Cases - ISBN 9781498761284*

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

*Pethuru Raj, Anupama C. Raman - 2017 - The Internet of Things: Enabling Technologies, Platforms, and Use Cases - ISBN 9781498761284*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

**Mapa III - Introdução à Investigação em Ciência de Dados****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Introdução à Investigação em Ciência de Dados*

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

*Introduction to Research in Data Science*

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

*CEI*

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

*SCE*

**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):**

*168.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - TP-14.0; OT-14.0*

**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:**

*• Cátia Luísa Santana Calisto Pesquita - 28.0h*

**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 unidade curricular "Introdução à Investigação em Ciência de Dados" tem como objetivo capacitar os alunos com práticas e metodologias de investigação fundamentais para a realização de investigação em Ciência de Dados. As competências-chave incluem a realização de uma revisão bibliográfica abrangente sobre o estado da arte, a seleção e definição de um tema de investigação relevante na área da Ciência de Dados, o planeamento e estruturação eficaz do projeto de investigação, e o desenvolvimento de escrita académica para relatórios e artigos científicos. Este curso prepara os alunos para conduzir investigação de forma mais autónoma e estabelece a base para a construção de uma dissertação ou trabalho de projeto.*

**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 curricular unit "Introduction to Research in Data Science" aims to equip students with the fundamental research practices and methodologies necessary for conducting research in Data Science. Key competencies include conducting a comprehensive literature review of the current state of the art, selecting and defining a relevant research topic within the field of Data Science, effectively planning and structuring the research project, and developing academic writing skills for research reports and papers. This course prepares students to undertake research more autonomously and lays the groundwork for a future dissertation or project work in Data Science.*

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

A unidade curricular "Introdução à Investigação em Ciência de Dados" dá os alunos as capacidades essenciais para realizar investigação e escrever uma dissertação em Ciência de Dados, e permite que contactem com peritos em investigação e desenvolvimento em Ciência de Dados. A unidade cobre os seguintes tópicos: Estruturação de projetos de investigação em Ciência de Dados. Planeamento. Pesquisa bibliográfica e revisão de literatura. Identificação de problemas e desafios para a sua resolução. Definição de objetivos. Identificação de requisitos. Definição de metodologias para a resolução de problemas e para a avaliação de soluções. Estrutura de uma dissertação. Regras e convenções na escrita de uma dissertação. A unidade inclui também um conjunto de seminários por peritos em Ciência de Dados.

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

The curricular unit "Introduction to Research in Data Science" equips students with the essential skills to conduct research and write a dissertation in Data Science, and allows students to engage with the experiences of experts in research and development in Data Science. The unit covers the following topics: Structuring research projects in Data Science. Planning. Bibliographic research and literature review. Identification of problems and challenges for their resolution. Definition of objectives. Identification of requirements. Definition of methodologies for problem-solving and solution evaluation. Structure of a dissertation. Rules and conventions in dissertation writing. The unit also includes a series of seminars by experts in Data Science.

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

O currículo da unidade curricular "Introdução à Investigação em Ciência de Dados" está perfeitamente alinhado com os objetivos de aprendizagem, garantindo uma experiência educativa coerente. A ênfase na estruturação de projetos de investigação e no planeamento apoia os alunos no desenvolvimento de competências essenciais para a realização de investigação. O foco na investigação bibliográfica e na revisão de literatura permite que os alunos adquiram uma compreensão sistemática do estado da arte em Ciência de Dados. Além disso, abordar a estrutura da dissertação e as convenções de escrita prepara os alunos para comunicar eficazmente os seus resultados de investigação. Adicionalmente, os seminários de especialistas proporcionam insights valiosos e perspetivas práticas, enriquecendo ainda mais a compreensão das práticas da indústria e da investigação.

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

The syllabus of the curricular unit "Introduction to Research in Data Science" is perfectly aligned with its learning objectives, ensuring a coherent educational experience. The emphasis on structuring research projects and planning supports students in developing essential skills for conducting research, as outlined in the objectives. The focus on bibliographic research and literature review enables students to acquire a systematic understanding of the current state of the art in Data Science, fulfilling the requirement for comprehensive knowledge. Additionally, the coverage of dissertation structure and writing conventions prepares students to effectively communicate their research findings, fulfilling the objective of developing academic writing skills. Expert seminars provide valuable insights and practical perspectives, further enriching students' understanding and fostering connections with industry and scientific research practices.

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

A unidade curricular combina várias metodologias de ensino, incluindo:

Discussões interativas para encorajar os alunos a analisar criticamente a literatura de investigação, promovendo o pensamento analítico e a familiaridade com os desafios e oportunidades atuais.

Seminários com peritos, onde profissionais da indústria e investigadores apresentaram o seu trabalho, focando-se em projetos específicos para partilhar com os alunos a sua experiência na indústria ou academia.

Orientação e apoio individuais na escrita académica.

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

The course combines several teaching methodologies, including:

Interactive discussions to encourage students to critically analyze research literature, fostering analytical thinking and familiarity with current challenges and opportunities.

Expert seminars, where industry professionals and researchers will present their work, focusing on specific projects, giving students insights into practical research applications.

Individual guidance and support in academic writing.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

A avaliação inclui um relatório final e uma apresentação com discussão.

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*The evaluation includes a final report and a presentation with discussion.*

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

*As metodologias de avaliação da unidade curricular, que incluem um relatório final e uma apresentação com discussão, estão alinhadas com os objetivos de aprendizagem. O relatório final incentiva os alunos a realizarem investigação sistemática e a desenvolverem competências de escrita académica. Isto reflete as práticas reais de investigação, onde a escrita é essencial para comunicar descobertas. A componente de apresentação e discussão permite que os alunos articulem a sua investigação e defendam as suas abordagens, promovendo assim o pensamento crítico, a comunicação eficaz e uma compreensão mais profunda dos temas escolhidos. Esta abordagem assegura que os alunos estejam bem preparados para a sua dissertação ou projeto.*

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

*The evaluation methodologies of the course, which include a final report and a presentation with a discussion, are perfectly aligned with the learning outcomes. The requirement to submit a final report encourages students to engage in systematic research and develop academic writing skills. This also mirrors real-world research practices, where writing is essential for communicating findings. The presentation and discussion components allow students to articulate their research and defend their approaches, thus fostering critical thinking, effective communication, and a deeper understanding of their chosen topics. This approach ensures that students are well-prepared for their dissertation or project.*

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

*Zobel, Justin. - 2014 - Writing for computer science. - Zobel, Justin. Writing for computer science. 2014. Springer London ISBN: 978-1-4471-6638-2*

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

*Zobel, Justin. - 2014 - Writing for computer science. - Zobel, Justin. Writing for computer science. 2014. Springer London ISBN: 978-1-4471-6638-2*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Introdução às Bases de Dados****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Introdução às Bases de Dados*

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

*Introduction to Databases*

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

*CEI*

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

*SCE*

**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):**

*168.0*

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

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0*

**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:**

• *Ana Paula Pereira Afonso - 70.0h*

**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):**

*Conhecer os fundamentos e princípios dos sistemas de gestão de bases de dados, por forma a desenvolver e gerir base de dados relacionais 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):**

*The main objective is to understand the principles and foundations of relational database management systems in order to develop and manage real-world relational databases.*

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

- *Introdução aos Sistemas de Gestão Base de Dados*
- *Modelação conceptual de base de dados*
- *Modelação lógica de base de dados*
- *Interrogações aos SGBD*
- *Introdução à gestão de transações, segurança e autorizações de acesso*
- *Desenvolvimento de aplicações com bases de dados*
- *Bases de dados nosql*

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

- *Overview of Database management systems;*
- *Conceptual database design;*
- *Logical database design;*
- *DBMS queries;*
- *Overview of transaction management, security, and authorization.*
- *Database application development.*
- *No relational databases and big databases.*

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

*Os conteúdos programáticos indicados são os que se consideram determinantes para que os alunos aprendam os conceitos para desenvolverem e gerirem bases de dados relacionais do mundo real.*

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

*The syllabus includes topics considered crucial for students to be able to develop and manage a real-world relational databases.*

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

*Métodos expositivo, demonstrativo e activo-participativo*

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

*Expositive, demonstrative, and active-participative methods*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*Exame e Projecto*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento**4.2.14. Avaliação (EN):***Exam and Project***4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente selecionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+1.5TP+2OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T+1.5TP+2OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):***Raghu Ramakrishnan - 2003 - Database Management Systems, Raghu Ramakrishnan, Third Edition, McGraw-Hill, 2003***4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):***Raghu Ramakrishnan - 2003 - Database Management Systems, Raghu Ramakrishnan, Third Edition, McGraw-Hill, 2003***4.2.17. Observações (PT):***[sem resposta]***4.2.17. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa III - Matemática Computacional****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Matemática Computacional***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Computational Mathematics***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CMAT***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***MS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral*

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

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

*Semiannual*

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

*168.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0*

**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:**

• *Cristian Angel Barbarosie - 49.0h*

**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):**

*Assimilar conceitos e resultados fundamentais em métodos numéricos para problemas frequentes nas áreas da economia e gestão. Aquisição de prática computacional.*

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

*Assimilate concepts and fundamental results in numerical methods for problems arising in economics and management. Acquisition of computational practice.*

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

*Aritmética computacional  
Métodos numéricos diretos e iterativos em álgebra linear  
Resolução numérica de equações e sistemas de equações não-lineares  
Optimização*

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

*Computational arithmetic  
Direct and iterative numerical methods in linear algebra  
Numerical solution of nonlinear equations and systems of equations  
Optimization*

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

*Os conteúdos programáticos estão em correspondência com os objectivos de aprendizagem.*

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

*The syllabus' items correspond to the intended learning outcomes.*

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

*Exposição teórica, resolução de exercícios teórico-práticos e implementação computacional dos métodos e técnicas estudados, usando a linguagem de programação Python.*

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

*Theoretical exposition, theoretical-practical exercises resolution and numerical implementation of methods and techniques studied, using the Python programming language.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*Exame escrito e realização de trabalhos práticos.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*Written examination and practical assignments.*

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

*A aprendizagem da análise numérica é feita através de exposição verbal e escrita no quadro e de interação permanente com os alunos, bem como trabalho no computador.*

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

*Learning numerical analysis is done through verbal presentation as well as written presentation on the blackboard, permanently interacting with the students, as well as working with the computer.*

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

*Burden, R. e Faires, D. - 2011 - Numerical Analysis, 9th edition, Brooks/Cole.*

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

*Burden, R. e Faires, D. - 2011 - Numerical Analysis, 9th edition, Brooks/Cole.*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Metodologias Ofensivas e Defensivas de CiberSegurança****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Metodologias Ofensivas e Defensivas de CiberSegurança*

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

*Cybersecurity Offensive and Defensive Methodologies*

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

*CEI*

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

*SCE*

**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):**

*168.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0*

**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:**

- Ibéria Vitória de Sousa Medeiros - 49.0h

**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):**

*Os ciberataques têm sido um constante problema para as organizações. Estes têm vindo a evoluir em forma e complexidade, dificultando a sua deteção pelos mecanismos de defesa das organizações. A par desta evolução, novas formas de obtenção de informação sobre incidentes de segurança têm emergido no espaço cibernético por forma as organizações enriquecerem as suas formas de deteção e prevenção de atividades maliciosas. Por outro lado, a prevenção de ataques pode ser efetuada por uma estratégia ofensiva, permitindo às organizações a remediação de possíveis vulnerabilidades encontradas. Esta disciplina tem como objetivos estudar as temáticas de cibersegurança nos contextos ofensivo e defensivo, e aplicação de aprendizagem automática em ambos contextos. Em qualquer um dos contextos serão apresentados os princípios, técnicas e ferramentas que devem sustentar o planeamento de soluções defensivas e ofensivas, bem como a sua execução, após terem sido estudadas as ameaças cibernéticas.*

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

*Cyber attacks have been a constant problem for organizations. These have evolved in form and complexity, making it difficult for organizations to detect them. Alongside this evolution, new ways of obtaining information about security incidents have emerged in cyberspace in order for organizations to enrich their ways of detecting and preventing malicious activities. On the other hand, attack prevention can be carried out by an offensive strategy, allowing organizations to remediate possible vulnerabilities. This course aims to study cybersecurity issues in offensive and defensive contexts, and the application of machine learning in both contexts. In any of the contexts, the principles, techniques, and tools that should support the planning of defensive and offensive solutions will be presented, as well as their execution, after the cyber threats have been studied*

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

*1. Ameaças Persistentes Avançadas (APT); 2. Fontes abertas inteligentes (OSINT); 3. Metodologias defensivas - Segurança orientada por inteligência: Introdução à inteligência de ameaças cibernéticas (CTI); Integração de CTI em segurança e operações (incidentes de segurança, gestão de vulnerabilidades e análise de risco); 4. Metodologias ofensivas - Testes de penetração: tipos, aborgadens e estadios de testes de penetração; 5. Métodos Defensivos & Ofensivos - Aprendizagem Automática aplicada à Cibersegurança: o porquê da Aprendizagem Automática (AA) e a Segurança; Técnicas de AA e Cibersegurança vs Técnicas de Cibersegurança e AA; AA adversário.*

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

*1. Advanced Persistent Threats (APT); 2. Open Source Intelligence (OSINT); 3. Defensive Methodologies – Intelligence-Driven Security: Introduction to Cyber Threat Intelligence (CTI); Integration of CTI into security and operations (security incidents, vulnerability management and risk analysis); 4. Offensive methodologies - Penetration testing: types, approaches and stages of penetration testing; 5. Defensive & Offensive Methods - Machine Learning applied to Cybersecurity: why Machine Learning (ML) and Security; ML and Cybersecurity Techniques vs Cybersecurity and ML Techniques; Adversarial ML.*

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

*A cibersegurança é o ponto crítico de qualquer organização. Esta disciplina estuda o tema nos domínios ofensivos e defensivos, apresentando as metodologias aplicadas nestes domínios. Partindo do conhecimento sobre as ameaças cibernéticas (ATP) e dos conceitos fundamentais de como obter informação inteligente em fontes abertas (OSINT) sobre ameaças, a disciplina estuda, numa primeira instância, os conceitos inerentes a metodologias ofensivas pela aplicação de testes de penetração e interligando-as aos tipos de ameaças e recorrendo a OSINT na fase de reconhecimento. Numa segunda instância, serão estudadas as metodologias defensivas centrada em CTI, o seu processamento e integração com sistemas de deteção e prevenção de ameaças. Neste ponto, será interligada a informação de CTI com a decorrida no domínio ofensivo. Por fim, serão abordadas técnicas de AA aplicadas à cibersegurança, em ambos os domínios, bem como as vulnerabilidades e ataques de sistemas baseados em ML.*

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

*Cybersecurity is a critical point of any organization. The course studies this theme in the offensive and defensive domains, presenting the methodologies applied in both domains. Starting from the knowledge about cyber threats (ATP) and the fundamental concepts of how to obtain information from open sources (OSINT) about threats, the course studies, in the first instance, the concepts of offensive methodologies by applying penetration tests and interconnecting the types of threats and using OSINT in the reconnaissance phase. In a second instance, defensive methodologies centered on CTI, their processing, and integration with threat detection and prevention systems will be studied. At this point, the CTI information will be interconnected with that which has taken place in the offensive domain. Finally, ML techniques applied to cybersecurity will be addressed, in both domains, as well as ML-based systems vulnerabilities and attacks.*

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

*As aulas encontram-se divididas em aulas teóricas, onde são estudados os principais temas da unidade curricular em conjunto com exemplos demonstrativos. Estes exemplos são depois estendidos e analisados em maior detalhe nas aulas teórico-práticas, onde também são efetuados diversos projetos relacionados com as matérias em estudo.*

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

*Classes are divided into theoretical classes, where the main themes of the course are studied together with demonstrative examples. These examples are then extended and analyzed in greater detail in theoretical-practical classes, where various projects related to the subjects under study are also carried out.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*Elementos de avaliação: 15% análise de artigos científicos; 15% projetos laboratoriais; 60% projeto; 10% apresentação e discussão de artigo científico em temas da cadeia.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*Evaluation elements: 15% analysis of scientific papers; 15% laboratory projects; 60% project; 10% presentation and discussion of a scientific paper on topics covered by the course.*

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

*Os conteúdos lecionados nas aulas teóricas, pela fomentação da participação dos alunos, e experimentados nas aulas teórico-práticas e laboratoriais permitirão que os alunos possam adquirir as competências e os objetivos definidos na disciplina. Assim, é pretendido que os alunos compreendam os problemas das áreas lecionadas e sejam capazes de apresentarem soluções adequadas de cybersegurança para a sua resolução/mitigação. Também, que desenvolvem competências de entendimento da mente de um atacante e do impacto de incidentes de segurança para que possam delinear da melhor forma as respostas aos incidentes, bem como planos de teste e de mitigação de ameaças.*

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

*The contents taught in theoretical classes and experienced in theoretical-practical classes will allow students to acquire the skills and objectives defined in the course. Thus, it is intended that students understand the problems of the areas taught and be able to present adequate cybersecurity solutions for their resolution/mitigation. Also, they develop skills to understand the mind of an attacker and the impact of security incidents so that they can better outline incident responses, as well as test and threat mitigation plans.*

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

*Chiheb Chebbi - 2018 - Mastering Machine Learning for Penetration Testing - ISBN 978-1-78899-740-9*

*Clarence Chio, David Freeman - 2018 - Machine Learning and Security: Protecting Systems with Data and Algorithms - ISBN: 978-1491979907*

*Georgia Weidman - 2014 - Penetration Testing: A Hands-On Introduction to Hacking - ISBN: 978-1593275648*

*Richa Gupta - 2021 - Hands-on Penetration Testing for Web Applications: Run Web Security Testing on Modern Applications Using Nmap, Burp Suite and Wireshark - ISBN: 978-9389328547*

*Christopher Ahlberg - 2018 - The Threat Intelligence Handbook: A Practical Guide for Security Teams to Unlocking the Power of Intelligence - ISBN: 978-0-9990354-6-7*

*Wilson Bautista - 2018 - Practical Cyber Intelligence: How action-based intelligence can be an effective response to incidents - ISBN: 978-1788625562*

*Wilson Bautista - 2018 - Practical Cyber Intelligence: How action-based intelligence can be an effective response to incidents - ISBN: 978-1788625562*

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

*Chiheb Chebbi - 2018 - Mastering Machine Learning for Penetration Testing - ISBN 978-1-78899-740-9*

*Clarence Chio, David Freeman - 2018 - Machine Learning and Security: Protecting Systems with Data and Algorithms - ISBN: 978-1491979907*

*Georgia Weidman - 2014 - Penetration Testing: A Hands-On Introduction to Hacking - ISBN: 978-1593275648*

*Richa Gupta - 2021 - Hands-on Penetration Testing for Web Applications: Run Web Security Testing on Modern Applications Using Nmap,*

*Burp Suite and Wireshark - ISBN: 978-9389328547*

*Christopher Ahlberg - 2018 - The Threat Intelligence Handbook: A Practical Guide for Security Teams to Unlocking the Power of Intelligence - ISBN: 978-0-9990354-6-7*

*Wilson Bautista - 2018 - Practical Cyber Intelligence: How action-based intelligence can be an effective response to incidents - ISBN: 978-1788625562*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Métodos e Estudos com Utilizadores****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Métodos e Estudos com Utilizadores*

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

*Methods and Studies with Users*

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

*CEI*

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

*SCE*

**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):**

*168.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0*

**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:**

*• Manuel João Caneira Monteiro da Fonseca - 49.0h*

**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):**

*O objetivo desta unidade curricular é dar aos alunos o âmbito geral do processo de investigação em Interação Pessoa-Máquina (IPM), começando com a identificação de um problema de investigação, estabelecimento de um conjunto de hipóteses, o planeamento das experiências, a recolha de dados, e a sua análise e apresentação. Em particular, a disciplina está dividida nos seguintes tópicos principais:*

*1) Investigação experimental; 2) Métodos de investigação, abrangendo métodos qualitativos, quantitativos e mistos; 3) Trabalhar com participantes, incluindo participantes com deficiências; 4) Análise de dados, qualitativa e quantitativa; 5) Reportar 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):**

*The goal of this course is to give students the entire scope of the research process in HCI, beginning with the identification of a research problem, coming up with a set of hypotheses, the design of the experiments, the collection of data, its analysis, and reporting. In particular, the course will be divided into the following main topics: 1) Experimental research; 2) Research methods, covering qualitative, quantitative, and mixed methods; 3) Working with participants, including participants with impairments; 4) Data analysis, both qualitative and quantitative; 5) Reporting the findings.*

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

*Os tópicos principais a abordar na unidade curricular são:*

*Introdução à investigação em Interação Pessoa-Máquina*

*Investigação experimental*

*Métodos de investigação*

*Participantes*

*Análise Quantitativa de Dados*

*Análise Qualitativa de Dados*

*Reporte de resultados*

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

*The main topics to be addressed in this curricular unit are:*

*Introduction to HCI Research*

*Experimental Research*

*Research Methods*

*Participants*

*Quantitative Data Analysis*

*Qualitative Data Analysis*

*Reporting the Findings*

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

*A parte inicial do programa da disciplina abordará os tópicos necessários para permitir aos alunos a compreensão do que é um problema de investigação em IPM e de como ele deve ser abordado na prática. Os restantes tópicos dotarão os alunos de conhecimentos sobre um conjunto de métodos de investigação, e técnicas de recolha e análise de dados apropriados para IPM. Estes conhecimentos estimularão o pensamento crítico e capacitarão o aluno para decidir de forma independente e adequada sobre os métodos e técnicas a aplicar, em função da natureza do problema que se pretende resolver e da questão de pesquisa que está a ser investigada, assim como a reportar os resultados da forma mais adequada.*

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

*The initial part of the syllabus will address the topics needed to enable students to understand what a research problem is in HCI and how it should be approached in practice. The remaining topics will provide students with knowledge on a set of research methods, as well as appropriate data collection and analysis techniques for HCI. This knowledge will stimulate critical thinking and will enable the student to decide independently and appropriately on the methods and techniques to be applied, according to the nature of the problem to be solved and the research question that is being investigated, as well as to report the results in the most appropriate way.*

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

*A disciplina integra conhecimentos teóricos e práticos. As aulas teóricas focam-se na apresentação e análise dos conceitos fundamentais que fazem parte do programa da unidade curricular, complementadas pela exploração de casos de estudo. Estas sessões enfatizam os métodos de investigação utilizados e as abordagens analíticas empregues em cada caso.*

*Nas aulas práticas, os alunos resolvem exercícios, exploram casos de estudo e aplicam os métodos de investigação que aprenderam nos seus projetos. Esta abordagem garante que os estudantes compreendam tanto as bases teóricas quanto as aplicações práticas dos conteúdos abordados.*

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

*The course integrates theoretical and practical knowledge. The lectures focus on the presentation and analysis of the fundamental concepts that form part of the course program, complemented by exploring case studies. These sessions emphasize the research methods used and the analytical approaches employed in each case.*

*In practical classes, students solve exercises, explore case studies, and apply the research methods they have learned to their projects. This approach ensures that students understand both the theoretical basis and the practical applications of the content covered.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação desta unidade curricular contempla uma dimensão de cariz teórico, através de um exame final (ou testes ao longo do semestre) e análise e apresentação de artigos científicos, e outra de cariz prático, através do desenvolvimento de um projeto ao longo do semestre, onde os alunos devem aplicar os métodos de investigação aprendidos. Estas duas componentes permitem aos alunos a consolidação das matérias lecionadas.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*The assessment of this curricular unit includes a theoretical dimension through a final exam (or tests throughout the semester) and the analysis and presentation of scientific papers, and a practical dimension through the development of a project throughout the semester, in which students must apply the research methods they have learned. These two components allow students to consolidate the subjects taught.*

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

*Os alunos irão abordar os vários temas segundo três perspetivas, o que lhes permitirá a aquisição dos conhecimentos da disciplina de forma concisa. Por um lado, têm as aulas teóricas que seguem uma metodologia de ensino usual, através da apresentação dos conceitos essenciais relativos a cada tema e da análise de casos de estudo. As aulas práticas revisitam as matérias lecionadas nas teóricas, aplicando-as em casos práticos. Finalmente, o projeto vai exigir dos alunos a capacidade de perceber o contexto do problema para a seleção dos métodos mais adequados, e para a sua implementação e apresentação efetiva. A combinação destas três perspetivas dá aos alunos uma visão completa dos tópicos da disciplina, bem como a oportunidade de praticar todas as competências exigidas.*

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

*Students will approach the various subjects according to three perspectives, which will allow them to acquire knowledge of the discipline in a concise manner. On the one hand, they have theoretical classes that follow a usual teaching methodology through the presentation of the essential concepts related to each theme and the evaluation of case studies. The practical classes revisit the subjects taught in the theoretical ones, applying them in practical cases. Finally, the project will require the students to perceive the context of the problem to select the most suitable methods and their implementation and effective presentation. The combination of these three perspectives gives students a complete overview of the topics of the discipline as well as the opportunity to practice all the required skills.*

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

*Jonathan Lazar, Jinjuan Heidi Feng, Harry Hochheiser - 2017 - Research Methods in Human-Computer Interaction, 2nd Edition - ISBN-13: 978-0128053904*

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

*Jonathan Lazar, Jinjuan Heidi Feng, Harry Hochheiser - 2017 - Research Methods in Human-Computer Interaction, 2nd Edition - ISBN-13: 978-0128053904*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Métodos Estatísticos****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Métodos Estatísticos*

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

*Statistical Methods*

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

CMAT

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

MS

**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):**

168.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0

**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:**

• Tiago Miguel Dias Domingues - 49.0h

**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):**

*Pretende-se que os alunos consolidem ou adquiram conhecimentos sobre os conceitos fundamentais de Probabilidade e aprendam os métodos de Inferência Estatística, tanto paramétrica como não paramétrica, que constituem uma ferramenta indispensável à tomada de decisões em situações de incerteza, decisões essas que são necessárias a uma estratégia empresarial de sucesso. Deste modo, os alunos devem ser capazes de identificar e aplicar os métodos apropriados numa dada situação. Devem igualmente ser capazes de interpretar correctamente os resultados obtidos através da utilização de software estatístico. Pretende-se também que os conhecimentos adquiridos nesta UC constituam uma base sólida para outras disciplinas do curso.*

**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 students should consolidate (or acquire) the fundamental concepts of Probability and learn the methods of parametric and nonparametric Statistical Inference, which are an essential tool to the decision in situations of uncertainty, so necessary to a successful business strategy. Thus, the students should be able to identify and to carry out the appropriate procedures in a given situation. Likewise, they should be able to make a correct interpretation of the results obtained by using statistical software. It is also intended that the knowledge acquired in this unit will provide a sound foundation for other units in the course.*

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

*Probabilidade: conceitos e propriedades. Probabilidade condicional e independência; teorema de Bayes. Variáveis aleatórias (discretas e contínuas) e parâmetros. Estudo detalhado de alguns modelos probabilísticos. Distribuições de amostragem dos momentos empíricos em populações normais. Teorema Limite Central. Inferência Estatística Paramétrica: estimação pontual; intervalos de confiança; testes de hipóteses. Inferência Estatística não Paramétrica: métodos não paramétricos para estudo de uma população e para comparação de duas ou mais populações.*

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

*Probability: concepts and properties. Conditional probability and independent events; Bayes theorem. Discrete and continuous random variables; population parameters. Detailed study of some important probabilistic models. Sampling distributions of empirical moments in normal populations. The Central Limit theorem. Parametric Statistical Inference: point estimators; confidence intervals; hypothesis testing. Nonparametric Statistical Inference: nonparametric statistical methods to study a single population and to compare two or more populations.*

**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):**

*O conteúdo programático cobre de forma exaustiva tudo o que se pretende atingir nesta Unidade Curricular.*

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

*The program covers exhaustively all to be achieved in this Course.*

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

*Aulas teóricas onde são expostos os tópicos referidos nos conteúdos programáticos, com o auxílio de slides da autoria do docente; aulas teórico-práticas onde são resolvidos problemas de aplicação da matéria leccionada utilizando o software R.*

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

*Theoretical classes where the topics mentioned in the syllabus are explained with the help of slides created by the teacher; theoretical-practical classes where application problems are solved using the R software.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*Avaliação periódica (constituída por dois testes parciais) ou exame final.*

*Na avaliação periódica considera-se a classificação mínima de 8.5 valores em cada teste (média dos testes  $\geq 9.5$  valores para aprovação à Unidade Curricular).*

*O exame de 1ª época está disponível para os alunos que não tenham realizado a avaliação periódica ou que tenham obtido classificação  $< 8.5$  valores no primeiro teste.*

*Melhorias são realizadas no exame de 2ª época.*

*Orais:  $8.5 \leq \text{nota do exame} < 9.5$ .*

*Material de consulta: formulário disponibilizado no moodle (não são admitidos formulários anotados ou rasurados); calculadora científica; tabelas das distribuições (se estritamente necessário)*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*Periodic evaluation (consisting of two partial tests) or final exam.*

*The periodic evaluation requires a minimum classification of 8.5 in each test (average  $\geq 9.5$  for passing the course).*

*The 1st exam is available to students who have not taken the periodic evaluation or who have obtained a classification  $< 8.5$  in the first test.*

*Improvements are made in the second exam.*

*Orals:  $8.5 \leq \text{exam grade} < 9.5$ .*

*Consultation material: form available on moodle (annotated or erased forms will not be accepted); scientific calculator; distribution tables (if strictly necessary).*

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

*Atendendo ao carácter teórico da matéria e ao carácter formativo desta Unidade Curricular, as metodologias de ensino utilizadas - aula clássica com a máxima interacção professor-aluno - atingem por completo os objectivos.*

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

*Given the theoretical nature of matter and the formative character of this Course, the teaching methodologies used - classic lectures with maximum teacher-student interaction - achieve the objectives in full.*

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

*McClave, J., Benson, P., Sincich, T. - 1998 - Statistics for Business and Economics - Prentice-Hall, New Jersey.*

*Pestana, D.D. e Velosa, S.F. - 2002 - Introdução à Probabilidade e à Estatística - Volume 1, 2ª edição. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.*

*Murteira, B., Ribeiro, C.S., Andrade e Silva, J. e Pimenta, C. - 2002 - Introdução à Estatística - McGraw-Hill, Lisboa.*

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

McClave, J., Benson, P., Sincich, T. - 1998 - *Statistics for Business and Economics* - Prentice-Hall, New Jersey.  
Pestana, D.D. e Velosa, S.F. - 2002 - *Introdução à Probabilidade e à Estatística - Volume 1*, 2ª edição. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.  
Murteira, B., Ribeiro, C.S., Andrade e Silva, J. e Pimenta, C. - 2002 - *Introdução à Estatística* - McGraw-Hill, Lisboa.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Métodos Estatísticos em Genética****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Métodos Estatísticos em Genética*

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

*Statistical Methods in Genetics*

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

CMAT

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

MS

**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):**

168.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-21.0; PL-14.0*

**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:**

• *Lisete Maria Ribeiro de Sousa - 35.0h*

**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 disciplina de Métodos Estatísticos em Genética tem por objectivo introduzir os principais modelos probabilísticos subjacentes a diversos tipos de dados em genética, apresentar as metodologias estatísticas específicas a cada caso e proceder às respectivas inferências. No final da leccionação é de esperar que os alunos consigam aplicar os modelos e métodos a situações análogas e ainda que estejam aptos a desenvolver modelos em algumas situações novas de reduzida complexidade. A componente prática da disciplina tem por osoftware R.*

## 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). (EN):

*The course on Statistical Methods in Genetics aims to introduce the main probabilistic models inherent to the most frequent kind of data in genetics, as well as to present the specific statistical methods and inference techniques. At the end of the course students are expected to be able to apply the models and methodologies in analogous situations and even to develop new ones in novel situations with reduced complexity. Software R will be mainly used for applications.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1 - *Introdução Biológica: Genoma, fenótipo, genótipo, leis de Mendel, análise de ligação. Distribuições genotípica e fenotípica (cruzamentos controlados). Equilíbrio de Hardy-Weinberg. e de ligação. Estimação das frequências alélicas: método da máxima verosimilhança.*  
2 - *Conceitos Estatísticos de Relevância para a Bioinformática: Algoritmo EM. Cadeias de Markov, cadeias de Markov escondidas, MCMC e amostragem de Gibbs. Problema dos testes múltiplos: valor-p, FWER, FDR.*  
3 - *Análise de grandes conjuntos de dados: Redução da dimensionalidade dos dados. Métodos de classificação supervisionada e não supervisionada. Metodologias estatísticas para análise de dados de ómicas - teste de permutação, métodos bayesianos, métodos baseados em modelos lineares, métodos não-paramétricos baseados em ordens, métodos baseados em contagens.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1 - *Biological background Genome: phenotype, genotype, Mendel's laws, linkage. Genotypic and Phenotypic distributions (crossbreeding). Hardy-Weinberg equilibrium. Linkage equilibrium. Alleles frequency distribution estimation: maximum likelihood.*  
2 - *Statistical Concepts for Bioinformatics: EM Algorithm. Markov chains, Hidden Markov models, MCMC and Gibbs sampling. Multiple testing problem: P-value, FWER, FDR.*  
3 - *Analysis of large data sets: Reducing the dimensionality of the data. Supervised and unsupervised classification methods. Statistical methodologies for the analysis of Omics data - Permutation test, Bayesian methods, methods based on linear models, non-parametric methods based on orders, methods based on counts.*

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

*Os conteúdos programáticos permitem que o aluno tome conhecimento de vários modelos probabilísticos específicos para dados genéticos. O vasto leque de métodos abordados permitirá ao aluno aplicar os métodos a situações semelhantes e torná-lo apto a desenvolver modelos em algumas situações novas.*

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

*The syllabus allow students to become aware of various probabilistic models for specific genetic data. The wide range of methods discussed allow the student to apply methods in similar situations and make him able to develop new models in some situations.*

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

*Aulas teóricas com recurso a slides. Na aula os alunos devem demonstrar alguns resultados apresentados nos slides. Aulas práticas realizadas no laboratório. Exercícios práticos recorrendo ao software R.*

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

*Lectures using slides. In class students must demonstrate some results presented in the slides. Practical classes conducted in laboratory. Practical exercises using the software R.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*O aluno será avaliado mediante a realização de um miniteste (25%) e de um trabalho de grupo (75%):*

1 - *Teste: realizado após as 3 primeiras aulas sobre a matéria lecionada no tópico 1. Nota mínima de 8.0 valores.*  
2 - *Trabalho de grupo (2 elementos): o trabalho será realizado em R e pretende-se que os alunos explorem alguns packages do Bioconductor, compreendam a metodologia estatística utilizada e apliquem a dados reais. Nota mínima de 10.0 valores.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*The student will be evaluated by a small test (25%) and a group project (75%):*

1 - *Test: performed after the first 3 lessons about the subjects taught in topic 1. Minimum note of 8.0 values.*  
2 - *Small group project (2 students): the work will be carried out in R and it is intended that students explore some Bioconductor packages, understand the statistical methodology used and apply it to real data. Minimum note of 10.0 values.*

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

*A componente teórica sendo lecionada com base em slides, permite que o aluno tome conhecimento de vários modelos probabilísticos específicos para dados genéticos. Desta forma, o aluno disporá de tempo suficiente durante a aula para resolver exercícios e/ou explorar o R, bem como alguns packages do Bioconductor.*

## 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 theoretical component, being taught on the basis of slides, allows the student to learn several probabilistic models for specific genetic data. This way, students will have enough time during class to solve exercises and/or explore some R and some Bioconductor packages.*

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

*Balding DJ, Bishop M, Cannings C, Eds. - Handbook of Statistical Genetics - 2007 - 3rd ed. John Wiley & Sons  
Durbín R, Eddy SR, Krogh A, Mitchison G - Biological Sequence Analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids - 1998 - Cambridge University Press  
Ewens WJ, Grant GR - Statistical Methods in Bioinformatics: An Introduction - 2001 - Springer  
Good PI - Resampling Methods - 2006 - 3rd edition. Birkhauser  
Lu HH-S, Schölkopf B, Zhao H, Eds. - Handbook of Statistical Bioinformatics - 2011 - Springer  
Laird NM, Lange C - The Fundamentals of Modern Statistical Genetics - 2011 - Springer  
Lange K - Mathematical and Statistical Methods for Genetic Analysis - 2002 - 2nd ed. Springer  
McLachlan GJ, Do KA, Ambrose C - Analyzing Microarray Gene Expression Data - 2004 - John Wiley & Sons  
Paulino D, Amaral Turkman MA, Murteira B - Estatística Bayesiana - 2003 - Fundação Calouste Gulbenkian  
Stekel D - Microarray Bioinformatics - 2003 - Cambridge University Press*

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

*Balding DJ, Bishop M, Cannings C, Eds. - Handbook of Statistical Genetics - 2007 - 3rd ed. John Wiley & Sons  
Durbín R, Eddy SR, Krogh A, Mitchison G - Biological Sequence Analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids - 1998 - Cambridge University Press  
Ewens WJ, Grant GR - Statistical Methods in Bioinformatics: An Introduction - 2001 - Springer  
Good PI - Resampling Methods - 2006 - 3rd edition. Birkhauser  
Lu HH-S, Schölkopf B, Zhao H, Eds. - Handbook of Statistical Bioinformatics - 2011 - Springer  
Laird NM, Lange C - The Fundamentals of Modern Statistical Genetics - 2011 - Springer  
Lange K - Mathematical and Statistical Methods for Genetic Analysis - 2002 - 2nd ed. Springer  
McLachlan GJ, Do KA, Ambrose C - Analyzing Microarray Gene Expression Data - 2004 - John Wiley & Sons  
Paulino D, Amaral Turkman MA, Murteira B - Estatística Bayesiana - 2003 - Fundação Calouste Gulbenkian  
Stekel D - Microarray Bioinformatics - 2003 - Cambridge University Press*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Métodos Quantitativos em Biologia de Sistemas

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

*Métodos Quantitativos em Biologia de Sistemas*

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

*Quantitative Methods in Systems Biology*

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

*CVIDA*

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

*LS*

### 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):

*168.0*

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

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - T-28.0; TP-14.0

**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:**

• Francisco Rodrigues Pinto - 42.0h

**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):**

Apresenta as principais abordagens computacionais na análise de sistemas biológicos complexos, incluindo análise de redes biológicas, com ênfase em redes de interação proteína-proteína e a sua associação a patologias, modelos dinâmicos de sistemas biológicos, modelos lógicos de redes regulatórias e de sinalização e modelos de escala genómica de redes metabólicas. Várias abordagens são exploradas através de projectos computacionais com execução acompanhada.

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

Presents the main computational approaches to the study of complex biological systems, including biological network analysis, particularly protein physical interaction networks and its association with disease, dynamic models of biological systems, logical models of signalling and regulatory networks and genomic scale metabolic models. Several of these approaches are explored through computational projects performed with tutorial support.

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

Análise estrutural de redes biológicas: -Análise de topologia de redes biológicas -Modelos baseados em distribuição de fluxos em estado estacionário Análise dinâmica de redes biológicas: -Modelação dinâmica determinística de redes biológicas. -Modelação dinâmica estocástica de redes biológicas. -Modelos lógicos de redes biológicas. -Métodos de exploração do espaço de parâmetros. Integração e inferência de redes biológicas com dados de larga escala: -Uso de redes biológicas para análise de dados de larga escala -Ajustamento de modelos a dados de séries temporais para determinação de parâmetros e estrutura do modelo. Princípios de design biológico: -Motivos de redes

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

Structural analysis of biological networks: -Topological analysis of biological networks. -Flux based models. Dynamic analysis of biological networks: -Deterministic models of biological network dynamics. -Stochastic models of biological network dynamics. -Logical models of biological network dynamics -Methods to explore parameter space. Integration and inference of biological networks with high-throughput data: -Using biological networks to analyze high-throughput data. -Model fitting to time series data, estimating parameters and model structure. Biological design principles: -Network motifs

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

Os conteúdos programáticos cobrem várias metodologias de modelação e análise de sistemas biológicos moleculares e celulares, permitindo aos alunos adquirir uma visão geral da diversidade abordagens computacionais e quantitativas ao estudo de sistemas biológicos moleculares e celulares. Para além da visão, os alunos são introduzidos aos métodos de implementação e exploração dos vários modelos computacionais abordados.

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

The syllabus covers several methodologies for modelling and analysis of molecular and cellular biological systems, allowing the students to acquire a broad view of the diversity of computational and quantitative approaches employed for the study of molecular and cellular biological systems. Besides this broad view, the students are introduced to the implementation and exploration methods associated with the various computational models and approaches that are covered in the syllabus.

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

Método de ensino Ensino presencial com aulas teóricas com apresentações interactivas incluindo questionários online e momentos de discussão entre pares (active learning) e aulas teórico-práticas com resolução de problemas e execução acompanhada de projectos computacionais.

## 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):

*Teaching methods: Theoretical classes including interactive presentations, online quizzes and moments of discussion with peers (active learning), combined with problem-solving classes with oriented execution of computational projects.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Método de avaliação Exame escrito (50%), questões sobre pequenos projectos computacionais feitos em aula durante o semestre (25%), projecto computacional realizado em grupo (25%)*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Evaluation: Written exam(50%), questions about small computational projects done in classes throughout the semester (25%), group computational project (25%)*

### 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 teórica está muito interligada com o ensino prático. As aulas teóricas são imediatamente seguidas por aulas teórico-práticas. Deste modo, os conceitos teóricos que são introduzidos na aula teórica são imediatamente postos em prática na resolução de problemas e execução de exercícios/projectos computacionais nas aulas teórico-práticas. Estes exercícios vão aumentando de complexidade de forma gradual ao longo do semestre, culminando num projecto executado em grupo em que tentam reproduzir totalmente o trabalho de modelação associado a um artigo científico publicado. Esta metodologia permite uma forte consolidação dos conteúdos teóricos e, simultaneamente, a aquisição de competências práticas na modelação de sistemas biológicos moleculares e celulares.*

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

*The theoretical teaching methodology is very interconnected with practical teaching. The theoretical classes are immediately followed by theoretical-practical classes. Thus, the theoretical concepts introduced in the theoretical class are immediately put into practice in solving problems and executing computational exercises/projects in the theoretical-practical classes. These exercises gradually increase in complexity throughout the semester, culminating in a group project where they attempt to fully reproduce the modelling work associated with a published scientific article. This methodology allows for a strong consolidation of theoretical content and, simultaneously, the acquisition of practical skills in the modeling of molecular and cellular biological systems.*

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

*Uri Alon - 2006 - An introduction to Systems Biology: Design principles of biological circuits - Uri Alon (2006) An introduction to Systems Biology: Design principles of biological circuits, CRC Press  
Markus W. Covert - 2015 - Fundamentals of Systems Biology: From Synthetic Circuits to Whole-cell Models - Markus W. Covert (2015) Fundamentals of Systems Biology: From Synthetic Circuits to Whole-cell Models, CRC Press  
Mark Newman - 2018 - Networks - Oxford University Press*

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

*Uri Alon - 2006 - An introduction to Systems Biology: Design principles of biological circuits - Uri Alon (2006) An introduction to Systems Biology: Design principles of biological circuits, CRC Press  
Markus W. Covert - 2015 - Fundamentals of Systems Biology: From Synthetic Circuits to Whole-cell Models - Markus W. Covert (2015) Fundamentals of Systems Biology: From Synthetic Circuits to Whole-cell Models, CRC Press  
Mark Newman - 2018 - Networks - Oxford University Press*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Modelos Lineares Generalizados

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

*Modelos Lineares Generalizados*

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

*Generalized Linear Models*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CMAT***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***MS***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):***168.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-28.0; PL-14.0***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:***• Patrícia Cortés de Zea Bermudez - 42.0h***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):***Pretende-se habilitar os alunos a saber usar o modelo adequado para analisar dados de natureza variada. O aluno deve ser capaz de utilizar software apropriado (em particular o R) para modelar e interpretar correctamente os resultados obtidos.***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 this course the students must have the ability to build the appropriate models for different study designs. They will be able to choose, apply, and interact with statistical software (in particular R) for the several models.***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***Revisão de conhecimentos sobre modelo de regressão linear; análise de variância como caso especial do modelo de regressão linear; métodos de selecção de variáveis e de diagnóstico do modelo. Dificuldades e limitações do modelo linear. O modelo linear generalizado (MLG); a família exponencial; modelos para respostas contínuas; modelos para respostas binárias, modelos para respostas ordinais e modelos para contagens; sobredispersão; inferência nos MLG, selecção de variáveis e métodos de diagnóstico; aplicações. Necessidade da extensão dos MLG para contemplar heterogeneidade, dependência, medições repetidas, dados longitudinais. Equações de Estimacção Generalizadas (GEE). Efeitos aleatórios e modelo linear generalizado misto.***4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):***Revision of the linear regression model; analysis of variance as a special case; selection of variables and model adequacy. Difficulties and limitation of linear models. The generalized linear model (GLM); the exponential family; models for continuous response; models for binary response, models for ordinal response and models for counts; over dispersion; GLM inference, variable selection and model adequacy. The need for the extension of GLM; heterogeneity, dependence, repeated measures, longitudinal data. Generalized Estimation Equations (GEE); random effects models; generalized linear mixed models (GLMM).***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):***Os conteúdos programáticos estão em perfeita concordância com os objectivos desta Unidade Curricular.*

## 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 programmatic contents are in perfect agreement with the objectives of this Curricular Unit.*

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

*São apresentados conceitos fundamentais de modelação, selecção de modelos e sua adequabilidade de um modo geral; do ponto de vista prático dá-se relevo à escolha adequada do modelo e à sua interpretação. A metodologia de ensino baseia-se na exposição e explicação do tema da aula seguido de aplicação prática usando o software R. Na discussão dos vários temas são utilizados dados reais.*

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

*Basic concepts of modelling, selection and adequacy are introduced with detail; There will be a combination of lectures, demonstrations and hands-on computer practical sessions. The R package is used. The several subjects will be discussed, using real data.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Exame final.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Final exam*

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

*A exposição cuidada da matéria teórica será seguida da aplicação dessas metodologias a dados reais usando em R. Desta forma, os alunos possuirão os alicerces teóricos e a capacidade de os usar em termos práticos.*

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

*The careful exposition of the theoretical material will be followed by the application of these methodologies to real data using R. In such a way, the students will have the proper theoretical foundations and also the ability to use them in applications.*

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

*Cabral, M. S., e Gonçalves, M. H. - Análise de Dados Longitudinais - 2001 - Sociedade Portuguesa de Estatística, ISBN: 978-972-8890-24-7 Depósito Legal nº 332365/11  
Faraway, J. J. - Extending the Linear Model with R - 20166 - Chapman and Hall  
McCullagh, P., and, Nelder, J. A. - Generalized Linear Models - 1989 - Chapman and Hall  
Myers, R. H., Montgomery, D. C. Vining, G. G. and Robinson, T. J. - Generalized linear models: with applications in engineering and the sciences - 2012 - Wiley  
Weisberg, S. - Applied Linear Regression - 2005 - Wiley Series in Probability and Statistics  
Wood, S. N. - Generalized Additive Models: An Introduction with R - 2006 - Chapman & Hall/ CRC Texts in Statistical Science  
Zuur, A., Ieno, E., Walker, N., Saeliev, A., and Smith, G. - Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R - 2009 - Springer*

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

*Cabral, M. S., e Gonçalves, M. H. - Análise de Dados Longitudinais - 2001 - Sociedade Portuguesa de Estatística, ISBN: 978-972-8890-24-7 Depósito Legal nº 332365/11  
Faraway, J. J. - Extending the Linear Model with R - 20166 - Chapman and Hall  
McCullagh, P., and, Nelder, J. A. - Generalized Linear Models - 1989 - Chapman and Hall  
Myers, R. H., Montgomery, D. C. Vining, G. G. and Robinson, T. J. - Generalized linear models: with applications in engineering and the sciences - 2012 - Wiley  
Weisberg, S. - Applied Linear Regression - 2005 - Wiley Series in Probability and Statistics  
Wood, S. N. - Generalized Additive Models: An Introduction with R - 2006 - Chapman & Hall/ CRC Texts in Statistical Science  
Zuur, A., Ieno, E., Walker, N., Saeliev, A., and Smith, G. - Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R - 2009 - Springer*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

**Mapa III - Multimédia****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Multimédia***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Multimedia***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CEI***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***SCE***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):***168.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0***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 Caeiro Chambel - 49.0h***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):***Compreender e aprender conceitos e tecnologias subjacentes ao processamento, concepção, construção e interação com informação multimédia. Tópicos: Tipos de média digitais; Compressão e codificação, estrutura e metadados; Processamento e extracção de características; Autoria, aspectos tecnológicos, metodológicos e cognitivos da integração e interação em ambientes multimédia; Novas perspectivas em multimédia.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***To understand and learn the concepts and technologies behind processing, design and development of and interaction with multimedia information. Topics: Digital media types. Compression and coding, structure, and metadata; Processing and feature extraction. Authoring, technological, methodological and cognitive aspects on the integration and interaction in multimedia environments. New perspectives in multimedia.*

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

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Introdução: conceitos, história, modelos, tecnologia, aplicações e desafios; 2. Tipos de Media I: panorâmica, representação digital, digitalização, informação estática e dinâmica, texto, gráficos, imagens, vídeo, animação e áudio; 3. Autoria: paradigmas, ferramentas, design e projectos multimédia; 4. Processamento Multimédia: segmentação, indexação, metadados, extracção de características, recuperação e autoria; 5. Tipos de Media II - Inside Media Types: técnicas de compressão sem e com perdas, formatos, normas para imagens, vídeo e áudio; 6. Perspectivas: novos tópicos de investigação, paradigmas e aplicações.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Introduction: concepts, history, models, technology, applications and challenges; 2. Media Types I: overview, digital representation, digitization, static and dynamic information, text, graphics, images, video, animation and audio; 3. Authoring: paradigms, tools, design and multimedia projects; 4. Multimedia Processing: segmentation, indexing, metadata, feature extraction, retrieval and authoring; 5. Media Types II - Inside Media Types: lossless and lossy compression techniques, formats, standards for images, video and audio; 6. Perspectives: new research topics, paradigms and applications.*

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

*O programa aborda as principais dimensões inerentes aos sistemas e aplicações multimédia, partindo de um enquadramento ao nível da motivação, principais conceitos e história, e apresentando de forma incremental as propriedades dos diferentes tipos de informação digital, desafios e abordagens à sua integração, em termos tecnológicos e de design, e o processamento de informação multimédia para extracção de características e recuperação de informação. Os diferentes tópicos são apresentados de forma integradora, com ênfase nos desafios e abordagens para potenciar o uso de informação multimédia rica de forma interessante e eficaz.*

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

*The program addresses the main dimensions underlying multimedia systems and applications, starting with a conceptual framework at the level of motivation, main concepts and history, and presenting in an incremental way the properties of the different digital media types, challenges and approaches to their integration, in terms of technological and conceptual or design aspects, multimedia information processing for feature extraction and information retrieval, and new perspectives. The different topics are presented in an integrative way, with emphasis on the challenges and approaches to potentiate the use of rich multimedia information in interesting and effective ways.*

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

*Aulas teóricas de exposição de matéria; aulas teórico-práticas de resolução de exercícios sobre a matéria exposta nas aulas teóricas, e apoio ao projecto.*

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

*Theoretical classes introducing and explaining all the topics; theoretical-practical hands-on classes solving exercises related to the topics addressed in theoretical classes, and project support.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*A avaliação desta unidade curricular contempla uma dimensão de natureza teórica, através de um exame final, e outra de natureza prática, através do desenvolvimento de um projecto ao longo do semestre. Estas duas componentes permitem aos alunos a consolidação das matérias lecionadas.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*The assessment of this course unit includes a theoretical dimension through a final exam and a practical dimension through the development of a project throughout the semester. These two components allow students to consolidate the subjects taught.*

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

*As aulas teóricas apresentam os conceitos, o contexto científico e os fundamentos técnicos para os tópicos lecionados. A realização de exercícios nas aulas teórico-práticas permite uma maior experimentação e consolidação dos conceitos e técnicas. O projecto permite efectuar a concepção e desenvolvimento de aplicações multimédia em cenários aplicados, ao longo do semestre, usando, aprofundando e expandindo os conhecimentos adquiridos nas aulas. A preparação para o exame permite rever, refinar e consolidar uma perspectiva integrada do conhecimento adquirido ao nível teórico e prático.*

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

Lectures present the concepts, the scientific context and the technical fundamentals for the topics taught. Exercises in practical classes allow for more experimentation and consolidation of concepts and techniques. The project allows the design and development of multimedia applications for applied scenarios, along the semester, using, deepening and expanding knowledge acquired in lectures and practical classes. Preparing for the exam allows to review, refine and consolidate an integrated perspective of the knowledge acquired at the theoretical and practical levels.

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

Ze-Nian Li, Mark S.Drew & Jiangchuan Liu - 2021 - *Fundamentals of Multimedia* (3rd ed) - Springer  
Vic Costello - 2023 - *Multimedia Foundations Core Concepts for Digital Design* - Routledge

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

Ze-Nian Li, Mark S.Drew & Jiangchuan Liu - 2021 - *Fundamentals of Multimedia* (3rd ed) - Springer  
Vic Costello - 2023 - *Multimedia Foundations Core Concepts for Digital Design* - Routledge

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Privacidade e Segurança dos Dados****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Privacidade e Segurança dos Dados

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

Data Privacy and Security

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

CEI

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

SCE

**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):**

168.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0

**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:**

• Bernardo Luís da Silva Ferreira - 49.0h

**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):**

*Hoje em dia, indivíduos partilham dados sensíveis e pessoais com vários tipos de organizações, incluindo centros hospitalares, bancos, e empresas de telecomunicações e de redes sociais online. A obtenção, partilha e uso destes dados de forma indevida leva a violações de privacidade que muitas vezes passam despercebidas aos indivíduos. No entanto, estas violações corrompem gradualmente os seus direitos individuais e podem ser usadas contra os mesmos em ataques informáticos sofisticados.*

*Com esta disciplina, os alunos devem ficar familiarizados com os conceitos e resultados fundamentais da privacidade e segurança dos dados, assim como com um extenso leque de primitivas e protocolos criptográficos que podem ser usados para construir sistemas computacionais e de redes avançados. Devem também ser capazes de analisar, escolher, modificar e implementar os protocolos criptográficos necessários para construir aplicações do mundo real que operem sobre dados pessoais e de natureza sensível.*

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

*Privacy is an important problem in our modern society. Today, individuals share sensitive and personal data with various types of organizations, including healthcare centers, banks, ISPs, and large tech companies that operate cloud services and online social networks. The improper collection, sharing and usage of this data leads to privacy violations that often go unnoticed by the individuals that own the data. Nonetheless, these violations gradually corrupt their individual rights and can be used against them in sophisticated attacks. With this course, students should become familiar with the fundamental concepts and results of data privacy and security, as well as with a wide range of cryptographic primitives and protocols that can be used to build advanced computing and networking systems. They should also be able to analyze, choose, modify and implement the cryptographic protocols necessary to build real-world applications that operate on personal and sensitive data.*

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

- Fundamentos da privacidade e da segurança dos dados
- Criptografia Funcional, baseada em identidades, e baseada em atributos
- Criptografia Homomórfica, que preserva propriedades, e que preserva ordem
- Criptografia Pesquisável
- RAM Oblívia
- Criptografia limiar e partilha de segredos
- Computação segura entre pares
- Provas de Conhecimento Zero
- Privacidade Diferencial
- Hardware Confiável

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

- Concepts and Principles of Data Privacy and Security
- Functional, Identity-Based, and Attribute-Based Encryption
- Homomorphic, Property-Preserving and Order-Revealing Encryption
- Searchable Encryption
- Oblivious RAM
- Threshold Cryptography and Secret Sharing
- Secure Multi-Party Computation
- Zero-Knowledge Proofs
- Differential Privacy
- Trusted Hardware and Trusted Execution Environments

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

*A privacidade e segurança dos dados é um elemento central e essencial na construção de sistemas computacionais e de redes seguros. Esta disciplina aborda o tema, apresentando os seus fundamentos básicos e analisando em detalhe diferentes tipos de primitivas. Partindo dos conceitos básicos da privacidade dos dados, da segurança da informação, e da criptografia, a disciplina apresenta diferentes noções de segurança e modelos de ataque e como estes se relacionam entre si; apresenta como são avaliadas e provadas as propriedades de segurança de um protocolo criptográfico, assim como as implicações práticas dessas provas; e analisa a problemática da aleatoriedade e entropia e o seus papéis na privacidade dos dados e na criptografia moderna. De seguida analisa um conjunto de esquemas e protocolos criptográficos com o objetivo de qualificar os alunos com um leque de técnicas que podem ser usados para construir sistemas computacionais avançados e seguros.*

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

*Data privacy and security is a central and essential element in building secure computing systems and networks. This subject addresses the topic, presenting its basic foundations and analyzing different types of primitives in detail. Starting from the basic concepts of data privacy, information security, and cryptography, the course presents different notions of security and attack models and how they relate to each other; presents how the security properties of a cryptographic protocol are evaluated and proven, as well as the practical implications of these tests; and analyzes the issues of randomness and entropy and their roles in data privacy and modern cryptography. It then analyzes a set of cryptographic schemes and protocols with the aim of qualifying students with a range of techniques that can be used to build advanced and secure computing systems.*

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

O curso utiliza uma metodologia de aprendizagem ativa e centrada no aluno com duas componentes:

**1. Componente Teórica (Seminários)**

As palestras apresentam conceitos-chave como primitivas criptográficas, princípios de privacidade e modelos de ataque. Os estudos de caso do mundo real são utilizados para analisar as implicações práticas das questões de privacidade, promovendo o pensamento crítico e a resolução de problemas. Os alunos aprendem a desenhar e a avaliar protocolos criptográficos.

**2. Componente Teórico-Prática (Laboratórios)**

As aulas práticas exigem que os alunos implementem, integrem e analisem algoritmos e protocolos criptográficos, reforçando os conhecimentos teóricos. Ao trabalhar em aplicações do mundo real e desafios de segurança, os alunos ganham experiência prática e desenvolvem competências na aplicação de criptografia para resolver problemas de privacidade.

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

*Teaching and learning methodologies specific to the course articulated with the pedagogical model:*

*The course uses an active, student-centered learning methodology with two components:*

**1. Theoretical Component (Lectures)**

*Lectures introduce key concepts such as cryptographic primitives, privacy principles, and attack models. Real-world case studies are used to analyze the practical implications of privacy issues, promoting critical thinking and problem-solving. Students learn to design and evaluate cryptographic protocols.*

**2. Practical Component (Lab Classes)**

*Practical classes require students to implement, integrate, and analyze cryptographic algorithms and protocols, reinforcing their theoretical knowledge. By working on real-world applications and security challenges, students gain hands-on experience and develop skills in applying cryptography to solve privacy problems.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*Esta disciplina é dividida em duas componentes principais, uma componente teórica e uma componente teórico-prática. Na componente teórica, os alunos são expostos a problemas fundamentais e avançados da privacidade e segurança dos dados, analisando de seguida as soluções conhecidas para estes problemas e discutindo as suas vantagens, desvantagens e ataques possíveis.*

*Na componente teórico-prática, os alunos são confrontados com problemas de pequeno porte, que envolvem a implementação ou integração dos algoritmos expostos na componente teórica, a discussão de aplicações do mundo real que usem estes algoritmos, ou o ataque a uma implementação concreta que envolva algum dos problemas expostos nas aulas.*

*A avaliação final é dividida em três partes: projeto de grupo (35%); leitura e análise individual de artigos (15%); exame final ou testes (50%). O projeto de grupo e o exame/testes têm nota eliminatória de 9 valores.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*This course is divided in two main components, a theoretical component and a theoretical-practical component. In the theoretical component, students are exposed to fundamental and advanced problems of data privacy and security, analyzing known solutions to these problems and discussing their advantages, disadvantages and possible attacks.*

*In the theoretical-practical component, students are faced with small problems, which involve the implementation or integration of the algorithms exposed in the theoretical component, the discussion of real-world applications that use these algorithms, or the attack on a concrete implementation that involves any of the problems exposed in class.*

*The final assessment is divided into three parts: group project (35%); individual reading and analysis of articles (15%); final exam or tests (50%). The group project and exam/tests components both have an eliminating grade of 9 points out of 20.*

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

*Os conceitos discutidos nas aulas teóricas e a sua aplicação nas aulas teórico-práticas fomentam o desenvolvimento de competências na resolução de problemas, no raciocínio crítico, e na análise e síntese no domínio da criptografia aplicada. As metodologias de ensino são consistentes com os objetivos da unidade curricular, o que resulta do uso de uma metodologia centrada na discussão dos problemas e das soluções existentes, combinada com a análise de casos de estudo reais e utilização de ferramentas modernas para programação e avaliação de algoritmos e protocolos criptográficos para a privacidade dos dados. Esta metodologia centrada no aluno permite uma compreensão adequada do programa, na demonstração da relevância dos paradigmas e soluções, e na criação de conhecimento prático no que diz respeito à conceção de novas soluções para a segurança e privacidade dos dados.*

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

*The concepts discussed in theoretical classes and their application in theoretical-practical classes encourage the development of skills in problem solving, critical reasoning, and analysis and synthesis in the field of applied cryptography. The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unit, which results from the use of a methodology focused on the discussion of existing problems and solutions, combined with the analysis of real case studies and the use of modern tools for programming and evaluation of cryptographic algorithms and protocols for data privacy. This student-centered methodology allows for an adequate understanding of the program, demonstrating the relevance of paradigms and solutions, and creating practical knowledge regarding the design of new solutions for data security and privacy.*

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

*Various - 2020 - Multiple research articles related with the course topics - articles  
David Evans, Vladimir Kolesnikov, Mike Rosulek - 2020 - A Pragmatic Introduction to Secure Multi-Party Computation - Evans2020MPC  
Jonathan Katz, Yehuda Lindell - 2020 - Introduction to Modern Cryptography (3rd Edition). - Katz2020Intro*

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

*Various - 2020 - Multiple research articles related with the course topics - articles  
David Evans, Vladimir Kolesnikov, Mike Rosulek - 2020 - A Pragmatic Introduction to Secure Multi-Party Computation - Evans2020MPC  
Jonathan Katz, Yehuda Lindell - 2020 - Introduction to Modern Cryptography (3rd Edition). - Katz2020Intro*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Processos de Previsão e Decisão****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Processos de Previsão e Decisão*

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

*Prediction and Decision Processes*

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

*CMAT*

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

*MS*

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

*Semestral*

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

*Semiannual*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

168.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - T-28.0; TP-14.0

**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:**

• António José Lopes Rodrigues - 42.0h

**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):**

Apresentar princípios e métodos básicos relevantes para a decisão económica e a monitorização ou controle de processos – em especial, regras de decisão ótima, baseadas em previsões, para resolução de problemas de aprovisionamento e de investimento; reforçar os aspectos de modelação e representação e de programação em computador; dar ênfase ao estudo de modelos estocásticos dinâmicos e acentuar a dualidade e complementaridade dos modelos preditivos e prescritivos.

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

To present basic principles and methods relevant for economic decision-making or for the monitoring and control of processes — in particular, forecast-based optimal decision rules for solving inventory or investment problems; to reinforce the aspects related to modelling and representation and computer programming; to emphasize the study of dynamic stochastic models and the duality and complementarity of predictive and prescriptive models.

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

1. Processos e modelos preditivos vs prescritivos - conceitos básicos. - Exemplos de problemas de análise de decisão, e de critérios de optimalidade. - Tipologia e exemplos de séries temporais, modelos e métodos de previsão, e medidas de desempenho. 2. Previsão de séries temporais - Alisamento exponencial simples. Aplicações. Previsão de processos de procura irregular. - Variantes de AE. Métodos de estimação recursiva. - Decisão ótima baseada em previsões. - Modelos lineares e não lineares. Curvas de crescimento. Previsão Tecnológica. 3. Problemas de decisão simples - Tabelas de decisão. Decisão sob risco. - Modelo estocástico de período único (Problema do Ardina). - Modelos estocásticos bi-período. Árvores de Decisão. 4. Processos de decisão iterados - Regras de cooperação/competição. Dilema do Prisioneiro Iterado. - Regras de controlo: revisão periódica vs. revisão contínua. - Processos markovianos. Processos de decisão markovianos. Programação dinâmica estocástica.

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

1. Introduction - Predictive vs prescriptive processes and models - basic concepts. - Examples of decision analysis problems, and of optimality criteria. - Types and examples of time series, forecasting models and methods, and performance measures. 2. Time series forecasting - Simple exponential smoothing. Applications. Forecasting of irregular demand processes. - Other exponential smoothing methods. Recursive estimation methods. - Forecast-based optimal decision-making. - Linear and nonlinear models. Growth curves. Technological Forecasting. 3. Single-stage decision problems - Decision tables. Decision under risk. - Single-period stochastic model (news vendor problem). - Two-period stochastic models. Decision trees. 4. Iterated decision problems - Cooperation/competition rules. The Iterated Prisoners Dilemma problem. - Control rules: periodic review vs. continuous review. - Markov processes. Markov decision processes. Stochastic dynamic programming.

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

Todos os tópicos do programa destinam-se a, conforme os objectivos enunciados, apresentar princípios e métodos básicos relevantes para a decisão económica e a monitorização ou controle de processos, reforçando os aspectos de modelação e representação e de programação em computador, dando ênfase ao estudo de modelos estocásticos dinâmicos e acentuando a dualidade e complementaridade dos modelos preditivos e prescritivos.

## 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):

*All of the syllabus topics aim at, according to the objectives indicated, present the basic principles and methods relevant for economic decision-making or for the monitoring and control of processes, reinforcing the aspects related to modelling and representation and computer programming, and emphasizing the study of dynamic stochastic models and the duality and complementarity of predictive and prescriptive models.*

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

*Aulas teóricas e teórico-práticas, com coordenação e interligação total entre elas.*

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

*Regular ("theoretical") lectures, as well as practical classes, with full coordination and interaction between them.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Exame escrito obrigatório, e exercícios (trabalhos) para avaliação complementar opcionais.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Final written examination (compulsory); optional homework assignments (more demanding exercises), for complementary evaluation and grading.*

### 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 as componentes da avaliação, incluindo os trabalhos, visam a aquisição e consolidação de conhecimentos metodológicos e experimentais nos tópicos da unidade curricular por forma a cumprir os objetivos enunciados.*

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

*The teaching methodologies and the evaluation components, including the home assignments, aim the acquisition and consolidation of methodological and experimental knowledge on the unit topics towards meeting the objectives indicated.*

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

*- A.J. Rodrigues, Processos de Previsão e Decisão (apontamentos de apoio). DEIO-FCUL, 2010. - F.S. Hillier & G.J. Lieberman, Introduction to Operations Research, 9th ed.. McGraw-Hill, 2010. - H.A. Taha, Operations Research: An Introduction, 8th ed. Prentice Hall, 2006. - W.L. Winston, Operations Research: Applications and Algorithms, 4th ed. Duxbury, 2004. - S. Makridakis, S. Wheelwright, R. Hyndman, Forecasting: Methods and Applications, 3rd ed., Wiley, 1998. - K.T. Marshall, R.M. Oliver, Decision Making and Forecasting, McGraw-Hill, 1995.*

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

*- A.J. Rodrigues, Processos de Previsão e Decisão (apontamentos de apoio). DEIO-FCUL, 2010. - F.S. Hillier & G.J. Lieberman, Introduction to Operations Research, 9th ed.. McGraw-Hill, 2010. - H.A. Taha, Operations Research: An Introduction, 8th ed. Prentice Hall, 2006. - W.L. Winston, Operations Research: Applications and Algorithms, 4th ed. Duxbury, 2004. - S. Makridakis, S. Wheelwright, R. Hyndman, Forecasting: Methods and Applications, 3rd ed., Wiley, 1998. - K.T. Marshall, R.M. Oliver, Decision Making and Forecasting, McGraw-Hill, 1995.*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Programação Paralela e Concorrente

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

*Programação Paralela e Concorrente*

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

*Parallel and Concurrent Programming*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CEI***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***SCE***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):***168.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0***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:***• Alcides Miguel Cachulo Aguiar Fonseca - 49.0h***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):***Estudar programação concorrente com ênfase na correção e na produtividade. Aprender novas abstrações de programação para a concorrência que serão úteis para a programação de clusters de computadores multi-core. Introduzir técnicas de raciocínio sobre o comportamento e o desempenho de programas paralelos. Compreender e ser proficiente no uso de diferentes linguagens de programação e nos seus ambientes de desenvolvimento.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***Study concurrent programming with an emphasis on correctness and on productivity. Learn new programming abstractions for concurrency that will be useful for programming clusters of multi-core computers. Introduce techniques for reasoning about the behaviour and performance of parallel programs. Understand and be proficient in using different programming languages and their supporting environments.***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***- O modelo de atores. - Programação com streams. - Barreiras. - A abstração Map-Reduce. - Memória transacional por software. - Os alunos irão estudar programas paralelos retirados de diferentes domínios aplicativos. - Os alunos irão trabalhar com diversas linguagens de programação modernas, incluindo, possivelmente, as linguagens X10, Erlang, Go, Haskell, Scala, e Rust.***4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):***- The actor model. - Stream processing. - Barriers. - The Map-Reduce abstraction. - Software-transactional memory. - Students will study parallel programs drawn from a variety of application domains. - Students will work with different modern programming languages, possibly including X10, Erlang, Go, Haskell, Scala, and Rust.***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):***O programa cobre todas as estratégias de paralelização e gestão de concorrência com que se espera que os alunos dominem. Os exemplos permitem aos alunos ter contacto com as várias decisões e análises que vão ter de conseguir fazer independentemente.*

## 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 covers all the parallelization and competition management strategies that students are expected to master. The examples allow students to have contact with the various decisions and analyzes that they will have to be able to do independently.*

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

*As aulas práticas permitem adquirir os conhecimentos enunciados nos objectivos. As aulas teórico-práticas permitem adquirir as capacidades e análise crítica pretendidas.  
Os testes/exame visam obter informação sobre os conhecimentos adquiridos e os aspectos mais alto nível relacionados com a capacidade de implementação e análise.  
Os projectos permitem avaliar as capacidades de alto e baixo nível de implementação e análise de programas paralelos e concorrentes.*

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

*Practical classes allow students to acquire the knowledge set out in the objectives. Theoretical-practical classes allow students to acquire the intended skills and critical analysis.  
The tests/examinations aim to obtain information on the knowledge acquired and the highest level aspects related to the ability to implement and analyze.  
The projects make it possible to evaluate the high and low level implementation and analysis capabilities of parallel and competing programs.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Avaliação: - Trabalhos escritos; - Projetos de programação;*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Assessment: - Written assignments; - Programming assignments;*

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

*Métodos de ensino: exposição da matéria em aulas teóricas e acompanhamento aos alunos.*

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

*Teaching methods: Lectures, tutoring.*

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

*-McCool, Michael D., Arch D. Robison, and James Reinders (2012). Structured parallel programming: patterns for efficient computation;  
-Balaji, Pavan (2015). Programming models for parallel computing*

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

*-McCool, Michael D., Arch D. Robison, and James Reinders (2012). Structured parallel programming: patterns for efficient computation;  
-Balaji, Pavan (2015). Programming models for parallel computing*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Projeto em Ciência de Dados

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

*Projeto em Ciência de Dados*

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

*Project in Data Science*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CEI***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***SCE***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Anual***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Annual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***1,512.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - OT-56.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***54.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Cátia Luísa Santana Calisto Pesquisa - 56.0h***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 unidade curricular prevê a elaboração de um trabalho autónomo de âmbito e complexidade adequada a uma pós-graduação, e cujo programa deve ser previamente aceite pela Comissão Científica do Mestrado em Ciência de Dados. Este trabalho poderá ser realizado na faculdade ou numa instituição externa, empresa pública ou privada. O projeto procura resolver um problema prático em Ciência de Dados.*

*Ao completarem a unidade curricular, os estudantes estarão capacitados para desenvolver trabalho autónomo no contexto da ciência de dados, tendo atingindo um domínio teórico sobre o seu tema, bem como ter desenvolvido a capacidade de desenhar uma metodologia adequada ao desafio, implementá-la e avaliá-la de forma adequada, e também a capacidade de comunicar as conclusões principais do seu trabalho de forma clara.*

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

*Project in Data Science involves the development of an independent work of significant depth, scope, and complexity appropriate for postgraduate studies, and its plan must be previously approved by the Scientific Committee of the Master's in Data Science. This work may be carried out internally, within the Department of Informatics (DI), or at an external institution, whether a public or private company. The project aims to solve a practical problem in Data Science, supported by independent work.*

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

*A unidade curricular deverá, sempre que aplicável, contemplar diversas vertentes, nomeadamente o aprofundamento da capacidade de análise crítica de um problema, do entendimento das questões éticas subjacentes, de conhecimentos técnicos/científicos, da capacidade de tomada de decisões fundamentadas e da capacidade de análise crítica de resultados. A par, os alunos vão também trabalhar as suas capacidades de escrita e apresentação de trabalhos técnico-científicos.*

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

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

*The curricular unit should, whenever applicable, address various aspects, including enhancing the ability to critically analyze a problem, understanding the underlying ethical issues, technical/scientific knowledge, the ability to make informed decisions, and the ability to critically assess results. In parallel, students will also work on their writing and presentation skills for technical-scientific work.*

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

*Os conteúdos programáticos apoiam diretamente as competências desejadas e objetivos de aprendizagem. Através do trabalho autónomo supervisionado por um docente, os alunos trabalham as capacidades pretendidas.*

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

*The syllabus content directly supports the desired skills and learning objectives. Through independent work supervised by a faculty member, students develop the intended skills.*

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

*A unidade curricular aplica as metodologias de ensino subjacentes a trabalho científico ou técnico supervisionado, onde a autonomia é progressivamente encorajada, incentivando o aluno a explorar de forma independente questões de investigação, metodologias e soluções, oferecendo orientação quando necessário.*

*Os orientadores reúnem-se regularmente com os alunos para acompanhar o progresso, fornecer orientação e oferecer feedback construtivo sobre o trabalho, garantindo o alinhamento com os objetivos. Os orientadores também oferecem apoio e feedback sobre as competências de escrita e comunicação do aluno, ajudando-o a estruturar o projeto, melhorar a clareza e a preparar-se para a apresentação oral e a defesa.*

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

*The curricular unit applies teaching methodologies related to supervised scientific or technical work, where autonomy is progressively encouraged, by encouraging the student to independently explore research questions, methodologies, and solutions, while offering guidance when necessary*

*Supervisors regularly meet with students to track progress, provide guidance, and offer constructive feedback on the student's research, ensuring alignment with academic and research goals. They also provide support and feedback on the student's writing and communication skills, helping them structure their project, improve clarity, and prepare for the oral presentation and defense.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*A avaliação inclui apreciação por parte de um júri do trabalho escrito, apresentação e defesa.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Is an evaluation by a jury of the written work, presentation, and defense.*

### 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 delineadas para a unidade curricular alinham-se completamente com os objetivos de aprendizagem, garantindo que os alunos adquiram efetivamente o conhecimento e as capacidades necessários.*

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

*The teaching methodologies outlined for the curricular unit align well with the learning outcomes, ensuring that students effectively acquire the necessary knowledge and skills.*

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

*Justin Zobel - 2014 - Writing for Computer Science*

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

*Justin Zobel - 2014 - Writing for Computer Science*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

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

*Prospecção de Dados*

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

*Data Mining*

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

*CEI*

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

*SCE*

**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):**

*168.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0*

**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:**

• *Sara Alexandra Cordeiro Madeira - 70.0h*

**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):**

*Esta UC aborda os conceitos e algoritmos fundamentais em prospecção de dados (Data Mining). No final da UC os alunos deverão compreender os principais algoritmos e aplicações em descoberta de padrões, agrupamento e classificação de dados, e ser capazes de propor soluções em contextos reais de prospecção 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):**

*This course covers fundamental concepts and algorithms in Data Mining. By the end of the course, students should be able to understand core algorithms and applications in pattern mining, clustering and classification, and be able to propose solutions for real Data Mining contexts.*

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

A UC aborda os seguintes tópicos:

- 1) *Introdução à Prospeção de Dados (Data Mining).*
- 2) *Descoberta de padrões: Visão geral das abordagens para descoberta de padrões; descoberta de padrões frequentes (descoberta de conjuntos de itens, sumarização de conjuntos de itens, descoberta de regras de associação), avaliação de padrões e regras de associação; Classificação baseada em padrões.*
- 3) *Agrupamento: visão geral das abordagens de agrupamento e sua avaliação; Ensemble Clustering; Agrupamento de dados com elevada dimensionalidade (abordagens baseadas em subspace clustering e redução de dimensionalidade).*
- 4) *Prospeção em Dados Temporais: Descoberta de padrões sequenciais (padrões sequenciais frequentes, descoberta de regras de associação sequenciais, avaliação de padrões e regras sequenciais); Agrupamento temporal e espaço-temporal; Classificação em dados temporais.*
- 5) *Sistemas de Recomendação: visão geral das principais abordagens; relação com descoberta de padrões e agrupamento.*

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

The course covers the following topics:

- 1) *Introduction to Data Mining.*
- 2) *Pattern Mining: Overview of pattern mining approaches; Frequent pattern mining (itemset mining, itemset summarization, association rule mining); Pattern and association rule evaluation; and Pattern-based classification.*
- 3) *Clustering: Overview of clustering approaches and clustering evaluation; Ensemble Clustering; Clustering high-dimensional data (subspace clustering and dimensionality reduction approaches).*
- 4) *Temporal Data Mining: Sequential pattern mining (mining frequent sequential patterns, sequential rule mining, sequential pattern and rule evaluation); Clustering temporal and spatio-temporal data; Classification in temporal data.*
- 5) *Recommender Systems: Overview of main approaches; Connection to pattern mining and clustering.*

The study of these topics is complemented with a practical component using state of the art data mining libraries.

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

O programa da UC reflete os conteúdos de *Prospeção de Dados* que se encontram nas principais referências bibliográficas da área bem como os tópicos oferecidos por várias UCs semelhantes em universidades internacionais de referência.

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

The topics of the course reflect the program contents in the main bibliographical references in the area of Data Mining, as well as the topics offered by several similar courses at well-reputed international universities.

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

As metodologias de ensino e de aprendizagem contemplam dois tipos de aulas: aulas teóricas (2h semanais) com exposição dos conteúdos programáticos, apresentação de exemplos de aplicações reais e resolução de alguns exercícios; e aulas teórico-práticas (1.5h semanais) onde os alunos tem contacto com ferramentas computacionais e resolvem exercícios, seguindo um tutorial que tem como objetivos consolidar a aprendizagem da componente teórica e a aplicação da teoria na prática.

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

The teaching and learning methodologies include two types of lessons: theoretical classes (2h per week) with exposure of the topics in the course syllabus, presentation of examples of real-world applications and resolution of some exercises; and theoretical-practical classes (1.5h per week) where students have contact with computational tools and solve exercises, following a tutorial aiming to consolidate the learning of the theoretical component and the application of theory in practice.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

Projeto(s) + Exame

**4.2.14. Avaliação (EN):**

Project(s) + Exam

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

As estratégias de ensino e avaliação adequam-se a UCs do 2º ciclo, privilegiando a iniciativa dos alunos, quer durante as aulas quer no(s) projeto(s). As aulas teóricas apresentam conceitos e algoritmos fundamentais, e são complementadas por aulas teórico-práticas, onde os conceitos e algoritmos são postos em prática e usados em contextos reais de análise de dados, permitindo aos alunos atingirem os objetivos da UC tendo em atenção os seus conteúdos.

**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 strategies are suitable for 2nd cycle courses, promoting student initiative, both during lectures and projects. The theoretical classes present the fundamental concepts and algorithms and are complemented with theoretical-practical classes, where concepts and algorithms are put into practice and used in real data analysis scenarios, allowing students to achieve the course's objectives given the selected syllabus.*

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

*Jiawei Han et al - 2022 - Data Mining Concepts and Techniques*

*Mohammed J. Zaki and Wagner Meira, Jr - 2020 - Data Mining and Machine Learning: Fundamental Concepts and Algorithms*

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

*Jiawei Han et al - 2022 - Data Mining Concepts and Techniques*

*Mohammed J. Zaki and Wagner Meira, Jr - 2020 - Data Mining and Machine Learning: Fundamental Concepts and Algorithms*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Redes de Conhecimento****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Redes de Conhecimento*

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

*Knowledge Graphs*

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

*CEI*

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

*SCE*

**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):**

*168.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0*

**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:**

*• Cátia Luísa Santana Calisto Pesquita - 49.0h*

**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):**

À concluir esta unidade curricular, os alunos serão capazes de:

1. Demonstrar uma compreensão sistemática do que são Redes de Conhecimento e como elas suportam aplicações baseadas em Inteligência Artificial e Ciência de Dados.
2. Estar familiarizados com técnicas de aquisição e representação de conhecimento e como elas são utilizadas para apoiar a resolução de problemas e a tomada de decisões que requerem comportamento inteligente.
3. Desenvolver uma compreensão global das técnicas mais avançadas para aplicações de Redes de Conhecimento.
4. Desenvolver uma consciência crítica das direções atuais de investigação na área de Redes de Conhecimento, os seus desafios e oportunidades.
5. Adquirir capacidades para aplicar métodos gerais de ciência de dados e inteligência artificial baseados em Redes de Conhecimento, a fim de desenvolver software que explore os dados de um domínio científico ou empresarial específico.

**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 completing this curricular unit, students will be able to:

1. Demonstrate a systematic understanding of what Knowledge Graphs are and how they support AI -based applications and Data Science tasks
2. Be familiar with knowledge acquisition and representation techniques and how they are used to support problem solving and decision making that require intelligent behaviour.
3. Have developed a global understanding of state-of-the-art techniques for Knowledge Graph applications
4. Have developed a critical awareness of current research directions in the field of Knowledge Graphs, their challenges and opportunities
5. Acquire the skills to apply general methods of data science and artificial intelligence based on Knowledge Graphs to develop software that exploits the data of a specific scientific or business domain.

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

Esta unidade curricular está estruturada em três partes. A primeira parte aborda as bases das Redes (ou grafos) de Conhecimento, incluindo definições, linguagens, padrões, melhores práticas e metodologias. A segunda parte discute como as Redes de Conhecimento se encaixam na pipeline de Ciência de Dados, desde a extração de conhecimento e integração de dados até a aprendizagem automática e a explicabilidade. A parte final apresenta diversas aplicações em domínios do mundo real, abordando desafios e oportunidades em Ciência de Dados e Ciência da Computação. O programa abrange diferentes temas, incluindo Design e Engenharia de Ontologias, semântica e raciocínio, procura em Redes de Conhecimento baseados em RDF com SPARQL e construção de Redes de Conhecimento. Tópicos adicionais abrangem alinhamento e integração, prospeção de dados e aprendizagem automática, Inteligência Artificial Explicável e visualização. A unidade curricular também inclui uma palestra convidada de um especialista.

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

The curricular unit is structured in three parts. The first part covers the foundations of Knowledge Graphs, including definitions, languages, standards, best practices, and methodologies. The second part discusses how Knowledge Graphs fit into the Data Science pipeline, from knowledge extraction and data integration to machine learning and explainability. The final part presents diverse applications in real-world domains, addressing challenges and opportunities in Data and Computer Science. The program spans several topics, including an introduction to Knowledge Graphs and their benefits, defining Knowledge Graphs, Ontology Design and Engineering, semantics and reasoning, querying RDF-based Knowledge Graphs with SPARQL, and Knowledge Graph construction. Additional topics cover alignment and integration, data mining and machine learning, user focus with Explainable Artificial Intelligence and visualization. The unit also features an invited talk from an expert.

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

Os conteúdos programáticos apoiam diretamente as competências desejadas e objetivos de aprendizagem. Os conceitos fundamentais na primeira parte ajudam os alunos a demonstrar uma compreensão sistemática das Redes de Conhecimento e do seu papel nas aplicações de IA. A segunda parte foca nas técnicas de aquisição e representação do conhecimento, fomentando capacidades de resolução de problemas. A exploração de aplicações de ponta e direções de investigação na parte final fomentam uma consciência crítica sobre os desafios e oportunidades na área. Os tópicos sobre integração de dados, aprendizagem automática e IA Explicável capacitam os alunos com conhecimentos para desenvolver software especializado, garantindo que todos os resultados de aprendizagem sejam efetivamente alcançados.

## 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 syllabus of the Knowledge Graphs course aligns closely with its learning outcomes, ensuring a cohesive educational experience. The foundational concepts in the first part support students in demonstrating a systematic understanding of Knowledge Graphs and their role in AI applications. The second part focuses on knowledge acquisition and representation techniques, addressing the need for problem-solving skills in line with the learning objectives.*

*The exploration of state-of-the-art applications and research directions in the final part fosters critical awareness of challenges and opportunities in the field. Topics on data integration, machine learning, and Explainable AI equip students with practical skills for developing domain-specific software, ensuring that all learning outcomes are effectively met.*

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

*A unidade curricular combina várias metodologias de ensino organizadas em torno de dois tipos de aulas:*

*As aulas teóricas introduzem conceitos fundamentais, teorias e ferramentas específicas das Redes de Conhecimento. Estas aulas incluem questionários formativos interativos, estudos de caso e discussões em grupo.*

*As aulas teórico-práticas envolvem os alunos em várias atividades, incluindo sessões práticas em laboratório, onde trabalharão com Redes de Conhecimento usando ferramentas e linguagens como RDF, SPARQL e Python. Projetos colaborativos em grupo também serão incluídos, permitindo que os alunos resolvam desafios do mundo real relacionados com a construção, alinhamento e aplicação de Redes de Conhecimento em diferentes domínios. Esta combinação de metodologias garante que os alunos não apenas compreendam o conhecimento teórico, mas também o apliquem em contextos práticos.*

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

*The course combines several teaching methodologies organized around two types of classes:*

*Lectures introduce foundational concepts, theories, and tools specific to Knowledge Graphs. These lectures will include interactive formative quizzes, case studies, and group discussions.*

*Theoretical-practical classes will engage students in various activities, including practical lab sessions where they will work with Knowledge Graphs using tools and languages like RDF, SPARQL, and Python. Collaborative group projects will also be included, allowing students to solve real-world challenges related to the construction, alignment, and application of Knowledge Graphs in different domains. This blend of methodologies ensures that students not only grasp theoretical knowledge but also apply it in practical contexts, enhancing their overall learning experience.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*A avaliação inclui componentes contínuas e final. Nomeadamente, projetos (em grupo ou individuais), atividades práticas e avaliação final sob a forma de um exame ou trabalho escrito.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*The evaluation includes continuous and final components, namely, projects (either group or individual), practical activities, and a final evaluation in the form of an exam or written assignment.*

**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 da unidade curricular de Redes de Conhecimento alinham-se perfeitamente com os objetivos de aprendizagem estabelecidos, criando uma experiência de aprendizagem coesa.*

*As aulas teóricas introduzem conceitos fundamentais, teorias e ferramentas de Redes de Conhecimento, apoiando os alunos a obter uma compreensão sistemática do assunto, conforme descrito no primeiro objetivo de aprendizagem. A inclusão de questionários interativos, estudos de caso e discussões em grupo promove o envolvimento e o pensamento crítico, alinhando-se com o quarto objetivo de aprendizagem.*

*As aulas teórico-práticas aumentam a familiaridade dos alunos com as técnicas de aquisição e representação do conhecimento. As sessões práticas em laboratório permitem que os alunos apliquem métodos para construir e consultar Grafos de Conhecimento, atendendo efetivamente ao segundo e terceiro objetivos de aprendizagem.*

*Os projetos colaborativos em grupo incentivam o trabalho em equipa e a resolução de problemas do mundo real, capacitando os alunos para aplicar métodos de ciência de dados e IA baseados em Redes de Conhecimento, atingindo o quinto objetivo.*

*A utilização de diferentes metodologias de avaliação também está bem alinhada com as perspectivas teóricas e práticas da unidade, além de proporcionar uma abordagem de avaliação mais inclusiva.*

*A combinação destas metodologias de ensino e avaliação garante que os alunos alcancem as competências desejadas, criando uma experiência de aprendizagem coesa e eficaz.*

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

*The teaching methodologies in the Knowledge Graphs course are carefully designed to align with the established learning outcomes, creating a coherent educational experience.*

*Lectures introduce foundational concepts, theories, and tools related to Knowledge Graphs, supporting students in demonstrating a systematic understanding of the subject matter, as outlined in the first learning outcome. The inclusion of interactive quizzes, case studies, and group discussions fosters engagement and critical thinking, which is aligned with the fourth learning outcome.*

*The theoretical-practical classes further reinforce the learning outcomes by immersing students in hands-on activities that enhance their familiarity with knowledge acquisition and representation techniques. Practical lab sessions allow students to apply methods for constructing and querying Knowledge Graphs, meeting the second and third learning outcomes effectively.*

*Collaborative group projects encourage teamwork and real-world problem-solving, equipping students with skills to apply data science and AI methods based on Knowledge Graphs, as stated in the fifth learning outcome.*

*The use of different evaluation methodologies is also well aligned with both the theoretical and practical perspectives of the unit, while also providing a more inclusive evaluation approach.*

*Overall, the combination of these teaching and evaluation methodologies ensures that students achieve the desired competencies and practical applications outlined in the learning outcomes, creating a cohesive and effective learning experience.*

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

*Aidan Hogan et al. - 2021 - Knowledge Graphs - Hogan, Aidan, et al. Knowledge Graphs. Synthesis Lectures on Data, Semantics, and Knowledge, no. 22, Springer, 2021. doi: 10.2200/S01125ED1V01Y202109DSK022*

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

*Aidan Hogan et al. - 2021 - Knowledge Graphs - Hogan, Aidan, et al. Knowledge Graphs. Synthesis Lectures on Data, Semantics, and Knowledge, no. 22, Springer, 2021. doi: 10.2200/S01125ED1V01Y202109DSK022*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Regressão e Análise da Variância**

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

*Regressão e Análise da Variância*

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

*Regression and Analysis of Variance*

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

*CMAT*

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

*MS*

**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):**

*168.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-28.0; TP-28.0*

**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 José Ferreira Gomes - 56.0h*

**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):**

*Compreender o conceito de Análise de Variância. Saber identificar os diferentes tipos de Análise de Variância. Aplicar o conceito de Análise de Variância a casos de estudo. Saber realizar contrastes sempre que se justifique. Elaborar e interpretar conclusões. Compreender o conceito de Regressão Linear. Saber estimar o modelo de Regressão Linear através dos métodos mínimos quadrados e máxima verosimilhança. Fazer inferência estatística sobre o modelo estimado. Aplicar o conceito de Regressão Linear a casos de estudo. Avaliar a qualidade do modelo com base em diferentes instrumentos/conceitos. Interpretar conclusões. Fazer predição a partir do modelo*

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

*Understand the concept of Analysis of Variance. Know how to identify different types of Analysis of Variance. Apply the concept of Analysis of Variance to case studies. Know how to perform contrasts, in appropriate cases. Know how to validate the Model. Understand the concept of Linear Regression. Know how to estimate the Model of Linear Regression by Least Squares and maximum likelihood methods. Make statistical inferences about the Estimated Model. Apply the concept of Linear Regression to case studies. Know how to assess the Fit of the Model. Know how to make Predictions from the Model.*

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

*1. Análise de Variância Análise da Variância simples. Comparações planeadas. Contrastes. Contrastes ortogonais. Análise de variância a dois factores, equilibrada.  
2. Regressão Linear O método dos mínimos quadrados. Propriedades estatísticas dos estimadores de mínimos quadrados. Testes de Hipóteses e Intervalos de Confiança. Predição. Análise dos resíduos e avaliação do ajustamento. Tabela ANOVA e Testes F. Seleção de Variáveis.*

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

1. *Analysis of Variance One-Way Analysis of Variance. Planned comparisons. Contrasts. Orthogonal contrasts. Balanced two-Way Analysis of Variance.*
2. *Linear Regression Least Squares Method. Least Squares estimator's properties. Confidence Intervals and Hypothesis Tests. Prediction. Residual analysis and goodness of fit. The ANOVA table and F tests. Variable Selection.*

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

*A estruturação do programa em 2 grupos: Análise de Variância e Modelos de Regressão Linear permite aos alunos complementarem conhecimentos obtidos noutras disciplinas e adquirir, de forma progressiva e gradual, os saberes necessários para usarem os vários modelos na análise de dados de natureza variada.*

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

*The division of the program in 2 parts: Variance Analysis and Linear Models allows, the student to consolidate the knowledge as well as the acquisition of new methodologies to be used in the analysis of different kinds of data.*

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

*Desenvolvimento da aprendizagem recorrendo ao método interrogativo-activo com base em processos teórico-práticos onde cada tema será apresentado com apoio em casos estudo. Esses casos estudo serão originários da bibliografia de apoio ou da vivência dos alunos, nomeadamente dos que decorrem de casos reais.*

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

*Development of teaching using the interrogative-active method, based in theoretical and practical elements where each topic is presented with support in case studies. These case studies will be based in the bibliography of support or in the experience of students, particularly those arising from actual cases.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação será efectuada de forma contínua através da observação directa dos alunos além da realização exame final.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*The evaluation will be carried out continuously and includes final exam.*

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

*A exposição dos conceitos teóricos e a sua aplicação na resolução de problemas reais com recurso aos programas R e Excel criam uma interacção entre teoria e prática que permitem estabelecer as pontes entre as duas, solidificando os conhecimentos e ao mesmo tempo dando a capacidade de identificação dos modelos para analisarem dados de natureza variada.*

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

*The combination of lectures, demonstrations and hands-on computer practical sessions, using the R package and Excel, allows a comprehensive approach of theory and practical problems leading to an understanding of the relation between them and the ability of analyse real data.*

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

Gomes, João - 2022 - *Comparação de Valores Médios - Texto de apoio às aulas*  
Gomes, João - 2022 - *Texto de Regressão Linear - Texto de apoio às aulas*  
Sen, A. and M. Srivastava - 2012 - *Regression Analysis: Theory, Methods, and Applications - Springer New York*  
Lindman, H. R. - 2012 - *Analysis of Variance in Experimental Design - Springer New York*  
Faraway, J. J. - 2014 - *Linear models with R, 2nd ed - Chapman & Hall/CRC*

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

Gomes, João - 2022 - *Comparação de Valores Médios - Texto de apoio às aulas*  
Gomes, João - 2022 - *Texto de Regressão Linear - Texto de apoio às aulas*  
Sen, A. and M. Srivastava - 2012 - *Regression Analysis: Theory, Methods, and Applications - Springer New York*  
Lindman, H. R. - 2012 - *Analysis of Variance in Experimental Design - Springer New York*  
Faraway, J. J. - 2014 - *Linear models with R, 2nd ed - Chapman & Hall/CRC*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Técnicas de Interação Avançadas****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Técnicas de Interação Avançadas*

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

*Advanced Interaction Techniques*

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

*CEI*

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

*SCE*

**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):**

*168.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0*

**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 Vieira Guerreiro - 49.0h*

**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):**

*O objetivo desta unidade curricular é apresentar conceitos e tecnologias de interação com computadores inovadoras, que vão além dos métodos tradicionais. Serão explorados modos de interação, como gestos, voz, interfaces cérebro-computador e toque, juntamente com os conceitos subjacentes, arquiteturas e tecnologias de suporte. O foco é estudar como essas tecnologias podem diversificar a comunicação entre humanos e máquinas. Abordar-se-ão aspectos teóricos e práticos da integração de modalidades para criar interfaces multimodais (e.g., fatores humanos), analisando suas vantagens, desafios e o impacto da diversidade. A utilização dessas modalidades para resolver problemas de comunicação e apoiar a interação de pessoas com deficiências, além da adaptação dinâmica das interfaces ao contexto de uso, será estudada. Exemplos de jogos, ambientes imersivos (Realidade Virtual e Aumentada) e computação ubíqua com sensores e atuadores serão discutidos para ilustrar aplicações práticas.*

## 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). (EN):

*The objective of this course is to present innovative concepts and technologies for interaction with computers that go beyond traditional methods. Various modes of interaction will be explored, such as gestures, voice, brain-computer interfaces, and touch, along with the underlying concepts, architectures, and supporting technologies. The focus is on studying how these technologies can diversify communication between humans and machines. Both theoretical and practical aspects of modality integration will be addressed to create multimodal interfaces, analyzing their advantages, challenges, and the impact of diversity. The use of these modalities to solve communication problems and support interaction for people with disabilities, as well as the dynamic adaptation of interfaces to the context of use, will be studied. Examples of games, immersive environments (e.g., VR/AR), and ubiquitous computing with sensors and actuators will be discussed to illustrate practical applications.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

*A unidade curricular aborda o design e desenvolvimento de Interfaces Avançadas, com foco em Interfaces Multimodais, Inteligentes e Adaptativas, que proporcionam Interações Naturais, Ubíquas e Acessíveis em Ambientes Sensíveis ao Contexto. São discutidas as principais técnicas de interação e a sua evolução histórica, desde interfaces baseadas em teclado e rato até interfaces naturais, baseadas em gestos, olhar, voz, e interfaces cérebro-computador. O programa aborda interações avançadas, suportadas por tecnologias emergentes (e.g., realidade virtual, visão por computador). O programa pode ser dividido em 8 Módulos: 1) Técnicas de Interação e a sua História; 2) Interfaces Multimodais; 3) Interfaces Inteligentes; 4) Inteligência Artificial Centrada no Humano; 5) Percepção Humana, Sensores e Atuadores; 6) Interfaces Acessíveis e Inclusivas; 7) Realidade Extendida (Virtual, Mista, e Aumentada), e 8) Avaliação e Análise de Interfaces Avançadas.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

*The course addresses the design and development of Advanced Interfaces, focusing on Multimodal, Intelligent, and Adaptive Interfaces that provide Natural, Ubiquitous, and Accessible Interactions in Context-Aware Environments. The main interaction techniques and their historical evolution are discussed, from keyboard and mouse-based interfaces to natural interfaces based on gestures, gaze, voice, and brain-computer interfaces. The program addresses advanced interactions, supported by emerging technologies (e.g., virtual reality, computer vision). The program can be divided into 8 modules: 1) Interaction Techniques and their History; 2) Multimodal Interfaces; 3) Intelligent Interfaces; 4) Human-Centered Artificial Intelligence; 5) Human Perception, Sensors, and Actuators; 6) Accessible and Inclusive Interfaces; 7) Extended Reality (Virtual, Mixed, and Augmented), and 8) Evaluation and Analysis of Advanced Interfaces.*

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

*Os conteúdos estão alinhados com os objetivos de aprendizagem, proporcionando uma sólida base teórica que permite aos alunos explorar e aplicar os conceitos aprendidos. A teoria apresentada nas aulas oferece a base necessária para que os alunos compreendam os fundamentos cognitivos, comportamentais e tecnológicos das interfaces avançadas, enquanto as aulas teórico-práticas e o projeto lhes permitem colocar em prática esses conceitos, estimulando a inovação e o pensamento crítico. A introdução de tecnologias emergentes e o estudo de casos práticos também reforçam a ligação entre a teoria e a prática, capacitando os alunos a enfrentar desafios atuais na área da interação humano-computador. O alinhamento entre os conteúdos e os objetivos pode ser observado no sucesso obtido em edições anteriores desta disciplina, bem como em sua comparação com versões semelhantes lecionadas em universidades de renome internacional.*

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

*The content is aligned with the learning objectives, providing a solid theoretical foundation that allows students to explore and apply the concepts learned. The theory presented in the classes offers the necessary basis for students to understand the cognitive, behavioral, and technological fundamentals of advanced interfaces, while the theoretical-practical classes and the project enable them to put these concepts into practice, fostering innovation and critical thinking. The introduction of emerging technologies and the study of practical cases also reinforce the connection between theory and practice, empowering students to tackle current challenges in the field of human-computer interaction. The alignment between the content and the objectives can be observed in the success achieved in previous editions of this course, as well as in its comparison with similar versions taught at renowned international universities.*

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

*Nas aulas teóricas: exposição e discussão de matéria liderada pelo docente, fomentando a participação dos alunos com exercícios breves sobre a matéria exposta. Apresentação e discussão de tópicos seleccionados por parte dos alunos com moderação do professor. Nas aulas teórico-práticas: apresentação da matéria prática, com iniciação ao desenvolvimento em tecnologias emergentes (e.g., realidade virtual, realidade aumentada, sensores) que suportam o desenvolvimento de técnicas de interação avançadas. Acompanhamento e discussão do projecto, em que é incentivada a criatividade, a inovação, e o trabalho em equipa. As metodologias aplicadas visam dar um conhecimento amplo da unidade curricular a todos os alunos, permitindo aprofundar o conhecimento em sub-tópicos específicos através do projecto a executar e dos tópicos apresentados nas aulas teóricas.*

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

*In the theoretical classes: presentation and discussion of theoretical concepts, encouraging student participation with brief exercises related to the topics covered. Students present and discuss selected topics with the professor as moderator.*

*In the theoretical-practical classes: introduction of practical material, including developing with emerging technologies (e.g., virtual reality, augmented reality, sensors) that support the development of advanced interaction techniques. Guidance and discussion of the project, where creativity, innovation, and teamwork are encouraged. The applied methodologies aim to provide all students with a broad understanding of the course, allowing them to deepen their knowledge of specific subtopics through the selected project and the topic presented in theoretical classes.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação é dividida em 3 componentes: 1) Um projecto prático, em grupo, que resulte numa aplicação multimodal que inclua técnicas de interação avançadas (abordadas nas aulas ou devidamente justificadas). O tema é aberto, refinado pelo professor, e as entregas para avaliação envolvem o sistema, um breve relatório, e uma apresentação/discussão. 2) Escrita de relatório e apresentação e discussão sobre 2 tópicos (e.g., interação baseada no olhar), na aula. Um conjunto de tópicos e artigos de base são definidos pelo docente, sendo depois escolhidos pelos alunos. 3) Exercícios em aulas práticas com tecnologias emergentes.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*The assessment is divided into three components: 1) A practical group project that results in a multimodal application incorporating advanced interaction techniques (addressed in class or adequately justified). The theme is open, refined by the professor, and the deliverables for evaluation include the system, a brief report, and a presentation/discussion. 2) Writing a report, presenting and discussing two topics (e.g., gaze-based interaction) in class. A set of topics and seed articles are defined by the professor and then chosen by the students. 3) Exercises in practical classes using emerging technologies.*

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

*As aulas teóricas estabelecem a base necessária para que os alunos compreendam os fundamentos das interfaces avançadas. A discussão ativa e a participação dos alunos são incentivadas, sendo que a apresentação e discussão de dois tópicos promove o aprofundar do conhecimento e capacidade de síntese sobre dois temas importantes no domínio da UC.*

*As aulas Teórico-Práticas e o Projeto permitem que os alunos experimentem tecnologias emergentes e desenvolvam projetos que refletem os conceitos aprendidos. Esta abordagem prática, não só reforça o conhecimento teórico como possibilita o desenvolvimento de competências valiosas no domínio de interação humano-computador. O projeto promove a colaboração e a criatividade, desafiando os alunos a desenvolver soluções inovadoras para problemas reais, estimulando o seu pensamento crítico.*

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

*The theoretical classes establish the necessary foundation for students to understand the principles of advanced interfaces. Active discussion and student participation are encouraged, and the presentation and discussion of two topics promote a deeper understanding and synthesis of two important themes in the course's domain. The theoretical-practical classes and the project allow students to experiment with emerging technologies and develop projects that reflect the concepts learned. This practical approach not only reinforces theoretical knowledge but also enables the development of valuable skills in the field of human-computer interaction. The project promotes collaboration and creativity, challenging students to develop innovative solutions to real-world problems, stimulating their critical thinking.*

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

*Brad Myers - 2024 - Pick, Click, Flick! The Story of Interaction Techniques*

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

*Brad Myers - 2024 - Pick, Click, Flick! The Story of Interaction Techniques*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Tópicos de Matemática****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Tópicos de Matemática*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Topics in Mathematics*

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

CMAT

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

MS

**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):**

168.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0*

**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:**

• *Carlos Alberto Martins André - 49.0h*

**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):**

*Espera-se que os estudantes dominem os assuntos do programa abaixo, que compreendam o modo como eles se relacionam com outras matérias já estudadas e que saibam reconhecer a sua aplicabilidade noutras situações matemáticas.*

**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 students should be able to master the items in the curriculum below, to understand the way they relate to other subjects already studied and to recognize their applicability in other mathematical situations.*

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

- 1. Números reais e complexos, funções elementares de uma variável (funções polinomiais, racionais, exponencial e logarítmica).*
- 2. Limites, continuidade e derivadas.*
- 3. Aplicações da derivação, otimização.*
- 4. Noção de série de potências, aproximação de Taylor, série de Taylor, funções circulares e as suas inversas.*
- 5. Primitivas e integral definido como diferença de primitivas.*
- 6. Integral e área abaixo de uma curva, integrais impróprios.*
- 7. Funções de várias variáveis (limites direcionais, derivadas parciais, gradiente, otimização elementar, etc).*
- 8. Formas quadráticas, matrizes e cálculo matricial.*
- 9. Aplicação do cálculo matricial à resolução de sistemas de equações lineares, determinantes.*
- 10. Integrais iterados e área de uma região plana.*
- 11. Equações diferenciais ordinárias (separáveis e lineares de 1ª e 2ª ordem).*
- 12. Equações às diferenças lineares de 1ª e 2ª ordem.*

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

1. Real and complex numbers, elementary functions of one variable (polynomial, rational, exponential and logarithmic functions).
2. Limits, continuity and derivatives.
3. Applications of derivation, optimisation.
4. Power series notation, Taylor approximation, Taylor series, circular functions and their inverses.
5. Primitives and integral defined as the difference of primitives.
6. Integral and area under a curve, improper integrals.
7. Functions of several variables ( $n = 2; 3$ , directional limits, partial derivatives, gradient, elementary optimisation, etc).
8. Quadratic forms, matrices and matrix calculus.
9. Application of matrix calculus to solving systems of linear equations, determinants.
10. Iterated integrals and area of a plane region.
11. Ordinary differential equations (separable and linear of 1st and 2nd order).
12. Linear differential equations of 1st and 2nd order.

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

Os conteúdos programáticos são adequados aos objectivos da unidade curricular: fornecem uma base de conhecimento fundamental em matemática.

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

The syllabus is adequate to the objectives of the course: it provides a fundamental knowledge base in mathematics.

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

Aulas teóricas (ou tutoriais) com exposição da matéria. Aulas teórico-práticas com esclarecimento de dúvidas, discussão de problemas e resolução de exercícios.

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

Lectures (or tutorials) explaining the subject. Theoretical-practical classes with clarification of doubts, discussion of problems and resolution of exercises.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

Para além do exame escrito final, os alunos podem optar por uma avaliação contínua ao longo do semestre, composta por trabalhos individuais ou em grupo, apresentações, mini-testes. A avaliação pode ser complementada com uma prova oral quando o docente entender que é necessário confirmar a nota.

**4.2.14. Avaliação (EN):**

In addition to the final written exam, students can opt for continuous assessment throughout the semester, consisting of individual or group work, presentations, mini-tests. The evaluation can be complemented with an oral exam when the teacher decides that it is necessary to confirm the grade.

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

A integração numa mesma aula das componentes teórica e teórico-prática apresenta vantagens evidentes para uma melhor compreensão da teoria, em virtude da aplicação imediata desta a problemas práticos.

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

The integration of the theoretical component and the practical component on the same class provides clear advantages for a better understanding of the theory, as a result of the immediate application of the theory to the practical problems.

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

T. M. Apostol, Calculus Vol. I & II, J. Wiley, 2nd Ed., 1967  
L.M. Peña-Lévano - 2021 - Calculus for Business, Economics and Finance - McGraw Hill  
G. Strang - 2016 - Linear Algebra and its Applications - Thomson

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

T. M. Apostol, Calculus Vol. I & II, J. Wiley, 2nd Ed., 1967  
L.M. Peña-Lévano - 2021 - Calculus for Business, Economics and Finance - McGraw Hill  
G. Strang - 2016 - Linear Algebra and its Applications - Thomson

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Vida Artificial****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Vida Artificial

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

Artificial Life

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

CEI

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

SCE

**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):**

168.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0

**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:**

• Luís Miguel Parreira e Correia - 70.0h

**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):**

Aquisição de conhecimentos nas principais técnicas de processamento da informação baseadas em multi-componentes com propriedades emergentes, nomeadamente inspiradas em modelos de sistemas biológicos. Ganhar a capacidade de encarar modelos auto-organizados e bio-inspirados como uma solução para problemas complexos. Dotar os alunos da capacidade de interagir com modelos bio-inspirados e de entender a importância dos seus principais parâmetros.

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

Acquisition of knowledge in the main information processing techniques that are base on multi-components with emergent properties, namely those inspired in biological systems models. Students should gain the capacity to consider self-organised and bio-inspired models as possible solutions to complex problems. The course should endow students with the skills to interact with bio-inspired models and to understand the influence of their main parameters.

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

*Ambientes de VA e Simulação, Sistemas Dinâmicos, Autômatos Celulares, Algoritmos Evolucionários, Redes Neurais: Perceptrão simples e multi-camada, Aprendizagem do perceptrão, Mapas Auto-Organizados, Redes de Hopfield, Otimização por modelos de enxame, Princípios da Auto-Organização, Evolução da cooperação.*

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

*ALife environments and Simulation, Dynamical Systems, Cellular Automata, Evolutionary Algorithms, Neural Networks: Perceptron single and multi-layer, and its learning, Self-organised Maps, Hopfield Networks, Swarm optimisation models Self-organisation principles, Evolution of cooperation.*

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

*Os conteúdos programáticos foram escolhidos de modo a proporcionar uma perspetiva alargada de diversos modelos de inspiração biológica. Considera-se mais importante esta perspetiva em desfavor do aprofundamento de um único tópico. Por um lado os diferentes modelos inspiram-se em diferentes sistemas biológicos e é importante analisar a diversidade de características. Por outro lado esta abordagem permite confirmar e salientar características comuns a todos os modelos, nomeadamente a essência paralela, a auto-organização e as propriedades emergentes.*

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

*The program contents were chosen to provide a broad perspective of different biologically inspired models. This perspective is considered more important in favor of delving deeper into a single topic. On the one hand, the different models are inspired by different biological systems and it is important to analyze the diversity of characteristics. On the other hand, this approach allows us to confirm and highlight characteristics common to all models, namely the parallel essence, self-organization and emergent properties.*

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

*Aulas teóricas expositivas da matéria, com alguns exemplos de exercícios e respetivas resoluções e aulas teórico-práticas em que os alunos resolvem exercícios com ferramentas computacionais.*

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

*Lectures to present the course topics, including example exercises and their resolutions, and theoretical-practical classes where students use computational tools to solve exercises.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*Componentes de avaliação: projecto + relatórios de avaliação contínua + teste*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*Grading components: project + continuous assessment reports + quiz*

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

*A diversidade da formação dos alunos aconselha um modelo flexível, em que se dá ao aluno liberdade para escolher um tópico em que aprofunde os conhecimentos. A exposição de material, com uma aula inicial tentando descrever sinteticamente os vários tópicos a abordar e a perspetiva geral da disciplina, seguida de pequenos exercícios computacionais facultada aos alunos uma perspetiva completa dos tópicos e permite uma escolha mais informada sobre o tema a tratar em mais detalhe no projeto.*

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

*The diversity of student training suggests a flexible model, in which the student is given the freedom to choose a topic in which to deepen their knowledge. The presentation of material, with an initial class trying to synthetically describe the various topics to be covered and the general perspective of the discipline, followed by small computational exercises, provides students with a complete perspective of the topics and allows a more informed choice about the topic to be covered in more detail in the project.*

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

*Edward Ott - 1993 - Chaos in Dynamical Systems - Cambridge University Press  
A.E. Eiben and J.E. Smith - 2015 - Introduction to Evolutionary Computing - Springer  
Simon Haykin - 2008 - Neural Networks and Learning Machines - Pearson  
D. Floreano e C. Mattiussi - 2008 - Bio-Inspired Artificial Intelligence: Theories, Methods, and Technologies*

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

*Edward Ott - 1993 - Chaos in Dynamical Systems - Cambridge University Press*  
*A.E. Eiben and J.E. Smith - 2015 - Introduction to Evolutionary Computing - Springer*  
*Simon Haykin - 2008 - Neural Networks and Learning Machines - Pearson*  
*D. Floreano e C. Mattiussi - 2008 - Bio-Inspired Artificial Intelligence: Theories, Methods, and Technologies*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

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

*Visualização de Dados*

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

*Data Visualization*

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

*CEI*

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

*SCE*

**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):**

*168.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-28.0; TP-21.0*

**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 Beatriz Duarte Pereira do Carmo - 49.0h*

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

• *Ana Paula Boler Cláudio - 42.0h*

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

*Estudo de técnicas de representação gráfica usadas em diferentes áreas de visualização, abrangendo dados com e sem referência espacial pré-definida, bem como, das técnicas de interação mais comuns e aspetos de percepção que influenciam a análise das visualizações geradas.*

## 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). (EN):

*Study of graphical representation techniques used in different visualization areas, covering data with and without pre-defined spatial reference, as well as the most common interaction techniques and perception issues that influence the analysis of generated visualizations.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

*Estruturas de dados para a visualização: grelhas e a sua tipificação. Algoritmos para a visualização de dados escalares e vectoriais. Visualização de tabelas, texto e estruturas hierárquicas. Filtragem, ampliação e múltiplas representações. Gráficos para análise de dados: tipos de gráficos e como os escolher. Aspectos de percepção visual na visualização.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

*Data Structures for visualization: grids and their classification. Algorithms for the visualization of scalar and vector data. Visualization of tables, text and hierarchical structures. Filtering, zoom and multiple representations. Graphics for data analysis: types of charts and how to choose them. Visual perception issues in visualization.*

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

*Os conteúdos programáticos fornecem as bases para a visualização de dados. Em primeiro lugar apresenta-se a forma de estruturar os dados de modo a poderem ser processados por sistemas genéricos de visualização. Em seguida descrevem-se os algoritmos e técnicas de visualização mais comuns em diferentes domínios de aplicação. Posteriormente, são abordadas técnicas de interação e de filtragem que facilitam a inspeção de grandes volumes de dados. Finalmente discutem-se aspectos de percepção que influenciam a interpretação das visualizações geradas.*

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

*The syllabus provides the basis for data visualization. This is achieved focusing the following issues: data models used by generic visualization systems; algorithms and visualization techniques most common in several application domains; interaction techniques and filtering mechanisms that facilitate the inspection of large data volumes; and perception aspects that affect the interpretation of the generated visualizations.*

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

*Aulas presenciais em sala convencional e em laboratório.*

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

*Teaching lessons including lab classes.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Dois projectos e exame final ou 2 testes em alternativa ao exame.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Two projects and an exam or two test replacing the exam.*

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

*Na componente teórica são apresentados os conceitos fundamentais para a geração de visualizações que são depois exercitados nas aulas de laboratório, recorrendo a diferentes softwares de visualização. As várias componentes de avaliação permitem aferir a apreensão dos conceitos teóricos e as competências adquiridas na visualização de diferentes conjuntos de dados.*

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

*In lectures are presented the fundamental visualization concepts that are then trained in laboratory classes, using different software tools. The evaluation components allow assessing the knowledge of theoretical concepts and the skills acquired in the visualization of different data sets.*

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

*Cole Nussbaumer Knaflic - 2015 - Storytelling with Data: a Data Visualization Guide for Business Professionals  
Alexandru Telea - 2014 - Data Visualization: Principles and Practice, 2nd edition  
Tamara Munzner - 2014 - Visualization Analysis and Design  
Responsável pela disciplina - 2024 - Guiões das aulas*

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

*Cole Nussbaumer Knaflitz - 2015 - Storytelling with Data: a Data Visualization Guide for Business Professionals*  
*Alexandru Telea - 2014 - Data Visualization: Principles and Practice, 2nd edition*  
*Tamara Munzner - 2014 - Visualization Analysis and Design*  
Responsável pela disciplina - 2024 - Guiões das aulas

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**4.3. Unidades Curriculares (opções)****Mapa IV - Opção Grupo 1, 2 ou 3****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Opção Grupo 1, 2 ou 3*

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

*Option Group 1, 2 or 3*

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

*QAC*

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

*ASA*

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

*Anual*

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

*Annual*

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

*336.0*

**4.3.5. Horas de contacto:****4.3.6. % Horas de contacto a distância:**

[sem resposta]

**4.3.7. Créditos ECTS:**

*12.0*

**4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- Álgebra Linear Computacional - 6.0 ECTS
- Análise de Dados Complexos - 6.0 ECTS
- Análise de Dados Multivariados - 6.0 ECTS
- Aplicações na Web - 6.0 ECTS
- Aprendizagem Automática Avançada - 6.0 ECTS
- Aprendizagem Profunda - 6.0 ECTS
- Bases de Dados Avançadas - 6.0 ECTS
- Combinatória - 6.0 ECTS
- Computação em Nuvem - 6.0 ECTS
- Desenho e Análise de Algoritmos - 6.0 ECTS
- Estatística Bayesiana - 6.0 ECTS
- Integração e Processamento Analítico de Informação - 6.0 ECTS
- Interação em Linguagem Natural - 6.0 ECTS
- Métodos e Estudos com Utilizadores - 6.0 ECTS
- Métodos Estatísticos em Genética - 6.0 ECTS
- Modelos Lineares Generalizados - 6.0 ECTS
- Privacidade e Segurança dos Dados - 6.0 ECTS
- Processos de Previsão e Decisão - 6.0 ECTS
- Programação Paralela e Concorrente - 6.0 ECTS
- Prospecção de Dados - 6.0 ECTS
- Redes de Conhecimento - 6.0 ECTS
- Regressão e Análise da Variância - 6.0 ECTS
- Visualização de Dados - 6.0 ECTS

**4.3.9. Observações (PT):**

*Grupo constituído pelas Unidades Curriculares que constam nos grupos 1, 2 e 3.  
Neste grupo opcional, apenas podem ser realizadas Unidades Curriculares das Áreas Científicas de CEI ou de CMAT.  
Dos 12 ECTS, devem ser realizados 6 ECTS em cada semestre (1º e 2º semestre).*

**4.3.9. Observações (EN):**

*Group made up of the Curricular Units listed in groups 1, 2 and 3.  
In this optional group, only Curricular Units from the Scientific Areas of CSE or MS can be taken.  
Of the 12 ECTS, 6 ECTS must be taken in each semester (1st and 2nd semester).*

**Mapa IV - Opção Grupo 1: Foco em Matemática e Estatística****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Opção Grupo 1: Foco em Matemática e Estatística*

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

*Option Group 1: Mathematics & Statistics Focus*

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

*CMAT*

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

*MS*

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

*Semestral*

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

*Semiannual*

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

*168.0*

**4.3.5. Horas de contacto:**

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****4.3.6. % Horas de contacto a distância:***[sem resposta]***4.3.7. Créditos ECTS:**

6.0

**4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Álgebra Linear Computacional - 6.0 ECTS*
- *Análise de Dados Multivariados - 6.0 ECTS*
- *Combinatória - 6.0 ECTS*
- *Estatística Bayesiana - 6.0 ECTS*
- *Métodos Estatísticos em Genética - 6.0 ECTS*
- *Modelos Lineares Generalizados - 6.0 ECTS*
- *Processos de Previsão e Decisão - 6.0 ECTS*
- *Regressão e Análise da Variância - 6.0 ECTS*

**4.3.9. Observações (PT):***[sem resposta]***4.3.9. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa IV - Opção Grupo 2: Foco em Dados****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):***Opção Grupo 2: Foco em Dados***4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):***Option Group 2: Data Focus***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CEI***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***SCE***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

168.0

**4.3.5. Horas de contacto:****4.3.6. % Horas de contacto a distância:***[sem resposta]***4.3.7. Créditos ECTS:**

6.0

**4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Aplicações na Web - 6.0 ECTS*
- *Bases de Dados Avançadas - 6.0 ECTS*
- *Computação em Nuvem - 6.0 ECTS*
- *Integração e Processamento Analítico de Informação - 6.0 ECTS*
- *Métodos e Estudos com Utilizadores - 6.0 ECTS*
- *Privacidade e Segurança dos Dados - 6.0 ECTS*
- *Programação Paralela e Concorrente - 6.0 ECTS*
- *Visualização de Dados - 6.0 ECTS*

**4.3.9. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.3.9. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa IV - Opção Grupo 3: Foco em Algoritmos****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Opção Grupo 3: Foco em Algoritmos*

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

*Option Group 3: Algorithms Focus*

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

*CEI*

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

*SCE*

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

*Semestral*

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

*Semiannual*

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

*168.0*

**4.3.5. Horas de contacto:****4.3.6. % Horas de contacto a distância:**

*[sem resposta]*

**4.3.7. Créditos ECTS:**

*6.0*

**4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Análise de Dados Complexos - 6.0 ECTS*
- *Aprendizagem Automática Avançada - 6.0 ECTS*
- *Aprendizagem Profunda - 6.0 ECTS*
- *Desenho e Análise de Algoritmos - 6.0 ECTS*
- *Interação em Linguagem Natural - 6.0 ECTS*
- *Prospecção de Dados - 6.0 ECTS*
- *Redes de Conhecimento - 6.0 ECTS*

**4.3.9. Observações (PT):***[sem resposta]***4.3.9. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa IV - Opção Grupo 4: Tópicos Alargados****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):***Opção Grupo 4: Tópicos Alargados***4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):***Option Group 4: Widening Topics***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***QAC***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***ASA***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***168.0***4.3.5. Horas de contacto:****4.3.6. % Horas de contacto a distância:***[sem resposta]***4.3.7. Créditos ECTS:***6.0*

**4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Abordagens "Ómicas" em Biomedicina e Biotecnologia - 6.0 ECTS*
- *Álgebra Linear Computacional - 6.0 ECTS*
- *Análise de Dados Complexos - 6.0 ECTS*
- *Análise de Dados Multivariados - 6.0 ECTS*
- *Análise Topológica de Dados - 6.0 ECTS*
- *Aplicações na Web - 6.0 ECTS*
- *Aprendizagem Automática Avançada - 6.0 ECTS*
- *Aprendizagem Profunda - 6.0 ECTS*
- *Bases de Dados Avançadas - 6.0 ECTS*
- *Bioinformática - 6.0 ECTS*
- *Combinatória - 6.0 ECTS*
- *Complexidade Computacional - 6.0 ECTS*
- *Computação Descentralizada e Blockchains - 6.0 ECTS*
- *Computação em Nuvem - 6.0 ECTS*
- *Computação Quântica - 6.0 ECTS*
- *Desenho e Análise de Algoritmos - 6.0 ECTS*
- *Estatística Bayesiana - 6.0 ECTS*
- *Física Estatística Complementar - 6.0 ECTS*
- *Integração e Processamento Analítico de Informação - 6.0 ECTS*
- *Interação em Linguagem Natural - 6.0 ECTS*
- *Internet das Coisas - 6.0 ECTS*
- *Matemática Computacional - 6.0 ECTS*
- *Metodologias Ofensivas e Defensivas de CiberSegurança - 6.0 ECTS*
- *Métodos e Estudos com Utilizadores - 6.0 ECTS*
- *Métodos Estatísticos em Genética - 6.0 ECTS*
- *Métodos Quantitativos em Biologia de Sistemas - 6.0 ECTS*
- *Modelos Lineares Generalizados - 6.0 ECTS*
- *Multimédia - 6.0 ECTS*
- *Privacidade e Segurança dos Dados - 6.0 ECTS*
- *Processos de Previsão e Decisão - 6.0 ECTS*
- *Programação Paralela e Concorrente - 6.0 ECTS*
- *Prospecção de Dados - 6.0 ECTS*
- *Redes de Conhecimento - 6.0 ECTS*
- *Regressão e Análise da Variância - 6.0 ECTS*
- *Técnicas de Interação Avançadas - 6.0 ECTS*
- *Tópicos de Matemática - 6.0 ECTS*
- *Vida Artificial - 6.0 ECTS*
- *Visualização de Dados - 6.0 ECTS*

**4.3.9. Observações (PT):**

*Grupo inclui as Unidades Curriculares que constam nos grupos 1, 2 e 3.*

**4.3.9. Observações (EN):**

*Group also includes the Curricular Units listed in groups 1, 2 and 3.*

**Mapa IV - Opção Grupo Nuclear Algoritmos****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Opção Grupo Nuclear Algoritmos*

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

*Option Algorithms Core*

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

*CEI*

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

*SCE*

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

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

*Semestral*

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

*Semiannual*

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

*168.0*

**4.3.5. Horas de contacto:****4.3.6. % Horas de contacto a distância:**

*[sem resposta]*

**4.3.7. Créditos ECTS:**

*6.0*

**4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Aprendizagem Automática - 6.0 ECTS*
- *Aprendizagem Automática Avançada - 6.0 ECTS*

**4.3.9. Observações (PT):**

*O aluno terá obrigatoriamente de escolher uma UC do Grupo "Nuclear Algoritmos", uma UC do Grupo "Nuclear Dados" e uma UC do Grupo "Nuclear Estatística". A escolha destas Ucs será recomendada e validada pela coordenação do mestrado tendo em conta o perfil académico do aluno.*

**4.3.9. Observações (EN):**

*The student must choose one UC from the 'Nuclear Algorithms' Group, one UC from the 'Nuclear Data' Group and one UC from the 'Nuclear Statistics' Group. The choice of these UCs will be recommended and validated by the master's coordination taking into account the student's academic profile.*

### Mapa IV - Opção Grupo Nuclear Dados

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

*Opção Grupo Nuclear Dados*

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

*Option Data Core*

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

*CEI*

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

*SCE*

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

*Semestral*

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

*Semiannual*

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

*168.0*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****4.3.5. Horas de contacto:****4.3.6. % Horas de contacto a distância:**

*[sem resposta]*

**4.3.7. Créditos ECTS:**

6.0

**4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Bases de Dados Avançadas - 6.0 ECTS*
- *Introdução às Bases de Dados - 6.0 ECTS*

**4.3.9. Observações (PT):**

*O aluno terá obrigatoriamente de escolher uma UC do Grupo "Nuclear Algoritmos", uma UC do Grupo "Nuclear Dados" e uma UC do Grupo "Nuclear Estatística". A escolha destas Ucs será recomendada e validada pela coordenação do mestrado tendo em conta o perfil académico do aluno.*

**4.3.9. Observações (EN):**

*The student must choose one UC from the 'Nuclear Algorithms' Group, one UC from the 'Nuclear Data' Group and one UC from the 'Nuclear Statistics' Group. The choice of these UCs will be recommended and validated by the master's coordination taking into account the student's academic profile.*

**Mapa IV - Opção Grupo Nuclear Estatística****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Opção Grupo Nuclear Estatística*

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

*Option Statistics Core*

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

*CMAT*

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

*MS*

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

*Semestral*

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

*Semiannual*

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

168.0

**4.3.5. Horas de contacto:****4.3.6. % Horas de contacto a distância:**

*[sem resposta]*

**4.3.7. Créditos ECTS:**

6.0

**4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Complementos de Estatística e Probabilidade - 6.0 ECTS*
- *Métodos Estatísticos - 6.0 ECTS*

**4.3.9. Observações (PT):**

*O aluno terá obrigatoriamente de escolher uma UC do Grupo "Nuclear Algoritmos", uma UC do Grupo "Nuclear Dados" e uma UC do Grupo "Nuclear Estatística". A escolha destas Ucs será recomendada e validada pela coordenação do mestrado tendo em conta o perfil académico do aluno.*

**4.3.9. Observações (EN):**

*The student must choose one UC from the 'Nuclear Algorithms' Group, one UC from the 'Nuclear Data' Group and one UC from the 'Nuclear Statistics' Group. The choice of these UCs will be recommended and validated by the master's coordination taking into account the student's academic profile.*

**Mapa IV - Opção Trabalho Final****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Opção Trabalho Final*

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

*Option Final Assignment*

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

*CEI*

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

*SCE*

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

*Anual*

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

*Annual*

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

*1,512.0*

**4.3.5. Horas de contacto:****4.3.6. % Horas de contacto a distância:**

*[sem resposta]*

**4.3.7. Créditos ECTS:**

*54.0*

**4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Dissertação em Ciência de Dados - 54.0 ECTS*
- *Projeto em Ciência de Dados - 54.0 ECTS*

**4.3.9. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.3.9. Observações (EN):***[sem resposta]***4.4. Plano de Estudos****Mapa V - Ciência de Dados - 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):***Ciência de Dados***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):***Data Science***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
Opção Grupo 1, 2 ou 3	QAC	Anual	336.0			UC de Opção	Não	12.0
Fundamentos de Ciência de Dados	CEI	Semestral 1ºS	168.0	P: T-28.0; TP-21.0	0.00%		Não	6.0
Opção Grupo Nuclear Algoritmos	CEI	Semestral 1ºS	168.0			UC de Opção	Não	6.0
Opção Grupo Nuclear Dados	CEI	Semestral 1ºS	168.0			UC de Opção	Não	6.0
Opção Grupo Nuclear Estatística	CMAT	Semestral 1ºS	168.0			UC de Opção	Não	6.0
Opção Grupo 1: Foco em Matemática e Estatística	CMAT	Semestral 2ºS	168.0			UC de Opção	Não	6.0
Opção Grupo 2: Foco em Dados	CEI	Semestral 2ºS	168.0			UC de Opção	Não	6.0
Opção Grupo 3: Foco em Algoritmos	CEI	Semestral 2ºS	168.0			UC de Opção	Não	6.0
Opção Grupo 4: Tópicos Alargados	QAC	Semestral 2ºS	168.0			UC de Opção	Não	6.0
Total: 9								

**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
Opção Trabalho Final	CEI	Anual	1,512.0			UC de Opção	Não	54.0

Introdução à Investigação em Ciência de Dados	CEI	Semestral 1ºS	168.0	P: OT-14.0; TP-14.0	0.00%		Não	6.0
Total: 2								

## 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)

[sem resposta]

### 4.6. Observações. (EN)

[sem resposta]

## 5. Pessoal Docente

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

• Cátia Luísa Santana Calisto Pesquisa

### 5.2. Pessoal docente do ciclo de estudos

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Alan Oliveira de Sá	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Ciências da Computação e da Informação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Alcides Miguel Cachulo Aguiar Fonseca	Professor Associado ou equivalente	Doutor Computer Science	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Alysson Neves Bessani	Professor Associado 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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Ana Luísa do Carmo Correia Respício	Professor Associado 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 CienciaVitae OrCID
Ana Paula Boler Cláudio	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
Ana Paula Pereira Afonso	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
André Filipe Pereira Rodrigues	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
André Nuno Carvalho Souto	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Ciências da Computação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
André Osório e Cruz de Azeredo Falcão	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Florestal	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
Andreia Filipa Torcato Mordido Rodrigues	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Segurança de Informação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
António José Lopes Rodrigues	Professor Associado 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
António Manuel da Silva Ferreira	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 OrCID
António Manuel Horta Branco	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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Bernardo Luís da Silva Ferreira	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
Carlos Alberto Martins André	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 OrcID
Carlos Eduardo Ramos dos Santos Lourenço	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Computação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Carlos Jorge da Conceição Teixeira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Electrotécnica de Telecomunicações e Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida OrcID
Cátia Luísa Santana Calisto Pesquita	Professor Associado 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
Cristian Angel Barbarosie	Professor Auxiliar 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
Diana Filipa de Pinho Costa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Matemática Aplicada	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Francisco José Moreira Couto	Professor Associado 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
Francisco Rodrigues Pinto	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Bioquímica	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
Helena Isabel Aidos Lopes Tomás	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor 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
Hugo Alexandre Tavares Miranda	Professor Associado 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
Ibéria Vitória de Sousa Medeiros	Professor Associado 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 Carlos Balsa da Silva	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 José Ferreira Gomes	Professor Associado 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 CienciaVitae OrcID
João Pedro Guerreiro Neto	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 Vieira Guerreiro	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
José Manuel da Silva Cecílio	Professor Auxiliar 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
Lisete Maria Ribeiro de Sousa	Professor Associado 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 CienciaVitae OrcID
Luís Alberto dos Santos Antunes	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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Luís Manuel Ferreira Fernandes Moniz	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
Luís Manuel Pinto da Rocha Afonso Carriço	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Engenharia Electrotécnica e Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Luís Miguel Parreira e Correia	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
Luís Miguel Ramos Bárbara Cunha Pinto	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotecnica e Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Manuel João Caneira Monteiro da Fonseca	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Informática e Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Márcia Cristina Afonso Barros	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
Margarida Henriques da Gama Carvalho	Professor Associado ou equivalente	Doutor Ciências Biomédicas	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Margarida Maria Telo da Gama	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Física	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Maria Antónia Bacelar da Costa Lopes	Professor Associado 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
Maria Beatriz Duarte Pereira do Carmo	Professor Associado 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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Maria Dulce Pedroso Domingos	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
Maria Helena Mouriño Silva Nunes	Professor Associado ou equivalente	Doutor Ciências Matemáticas	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Maria Isabel Alves Batalha Reis da Gama Nunes	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
Maria Teresa Caeiro Chambel	Professor Associado 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
Marília Cristina de Sousa Antunes	Professor Associado 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 CienciaVitae OrcID
Mário João Barata Calha	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
Nuno Fuentecilla Maia Ferreira Neves	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
Nuno Ricardo da Cruz Garcia	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
Patrícia Cortés de Zea Bermudez	Professor Associado 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 CienciaVitae OrcID
Paulo Jorge Cunha Vaz Dias Urbano	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 OrcID

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Pedro Alexandre de Mourão Antunes	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
Pedro Miguel Frazão Fernandes Ferreira	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia eletrónica e computação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Rúben Hugo de Freitas Gouveia	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Computer Science	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Rui Manuel da Costa Martins	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Probability and Statistics	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Sara Alexandra Cordeiro Madeira	Professor Associado 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
Sara Guilherme Oliveira da Silva	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
Thibault Nicolas Langlois	Professor Auxiliar 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
Tiago João Vieira Guerreiro	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Informática e Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae
Vasco Manuel Thudichum de Serpa Vasconcelos	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
Vinicius Vielmo Cogo	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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Maria Manuel Correia Torres	Professor Auxiliar 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
Ricardo Pedro Moreira Dias	Professor Associado ou equivalente	Doutor Biologia	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Bruno Serra Loff Barreto	Professor Associado convidado ou equivalente	Doutor Teoria da Computação	Outro vínculo		100	Ficha Submetida CienciaVitae
Eunice Isabel Ganhão Carrasquinha Trigueirão	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor Estatística e Processos Estocásticos	Outro vínculo		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Florian Pausinger	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor Matemática	Outro vínculo		40	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
João Maria Marques dos Santos Bimbo	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor Robótica	Outro vínculo		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Pedro Jorge Fernandes Ângelo	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor Ciência de Computadores	Outro vínculo		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Soraia Vanessa Meneses Alarcão Castelo de Almeida Pires	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor Informática	Outro vínculo		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Tiago Miguel Dias Domingues	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor Estatística e Investigação Operacional	Outro vínculo		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Vânia Patrícia Padrão Mendonça	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor Engenharia Informática e de Computadores	Outro vínculo		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
					Total: 7140	

## 5.2.1. Ficha curricular do docente

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Alan Oliveira de Sá**

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)

Ciências da Computação e da Informação

Área científica deste grau académico (EN)

Computer and Information Sciences

Ano em que foi obtido este grau académico

2019

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Federal do Rio de Janeiro

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

0A15-8527-63A5

Orcid

0000-0001-6311-9672

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Alan Oliveira de Sá**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (FCiências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Alan Oliveira de Sá

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2015	Mestrado em Engenharia Eletrónica	Engenharia Elétrica, Engenharia Eletrónica, Engenharia da Informação	Universidade do Estado do Rio de Janeiro	9,93/10
2006	Bacharelado em Engenharia Industrial Elétrica – ênfase em Eletrónica	Engenharia Elétrica, Engenharia Eletrónica, Engenharia da Informação	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca	8,47/10

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Alan Oliveira de Sá

Formação pedagógica relevante para a docência
Curso Expedito de Técnica de Ensino, Marinha do Brasil. 2006
Curso 1 Petabyte de pedagogia, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2021

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Alan Oliveira de Sá

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Arquiteturas de Computadores	Tecnologias de Informação (L)	126.0	21.0	105.0						
Internet do Futuro	Informática (D)	8.4	8.4							
Segurança e Confiabilidade	Engenharia Informática (L)	105.0		105.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Alcides Miguel Cachulo Aguiar Fonseca

## 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)

Computer Science

## Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

## Ano em que foi obtido este grau académico

2017

## 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

## CienciaVitae

BB1F-13D3-330D

## Orcid

0000-0002-0879-4015

## Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Alcides Miguel Cachulo Aguiar Fonseca

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Alcides Miguel Cachulo Aguiar Fonseca

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2009	Licenciatura	Engenharia Informática	Universidade de Coimbra	16
2011	Mestrado	Engenharia Informática	Universidade de Coimbra	18

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Alcides Miguel Cachulo Aguiar Fonseca

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Alcides Miguel Cachulo Aguiar Fonseca

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Construção de Sistemas de Software	Engenharia Informática (L)	70.0	28.0	42.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Alysson Neves Bessani**

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)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Federal de Santa Catarina, Brazil

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

E617-5D1E-0EEB

Orcid

0000-0002-8386-1628

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Alysson Neves Bessani**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Alysson Neves Bessani

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2024	Agragação	Informática	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Aprovado
2002	Mestrado	Informática	Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil	A
2001	Licenciatura	Ciência da Computação	Universidade Estadual de Maringá, Brasil	17

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Alysson Neves Bessani

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Alysson Neves Bessani

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Deteção e Tolerância a Intrusões / Tolerância a Intrusões	Ciência de Dados (M); Engenharia Informática (M); Informática (M) / Segurança Informática (M)	49.0	28.0	21.0						
Tolerância a Faltas Distribuída	Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	49.0	28.0	21.0						
Tópico de Investigação	Informática (D)	14.0	14.0							

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Ana Luísa do Carmo Correia Respício**

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)

Estatística e Investigação Operacional

Área científica deste grau académico (EN)

Statistics and Operational Research

Ano em que foi obtido este grau académico

2003

Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

CienciaVítæ

8818-128B-D887

Orcid

0000-0003-2758-7035

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 Luísa do Carmo Correia Respício**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ana Luísa do Carmo Correia Respício

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1989	Licenciatura	Estatística e Investigação Operacional	Universidade de Lisboa	14
1992	Mestrado	Investigação Operacional e Engenharia de Sistemas	IST- Universidade Técnica de Lisboa	Muito Bom (máxima)

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Ana Luísa do Carmo Correia Respício

Formação pedagógica relevante para a docência
Active learning Ensino Síncrono, Universidade de Lisboa, 2020
Mecanismos de interação ZOOM, Universidade de Lisboa, 2021
1 Petabyte de Pedagogia, Ciências, Ulisboa, 2021
Instructor immediacy na relação Professor/aluno, Ulisboa, 2021
Chat GPT Active Learning: Uma parceria de Sucesso, Ciências, Ulisboa, 2024
Workshop de Colocação de Voz, Ciências, Ulisboa, 2024
Jornadas Pedagógicas da Universidade de Lisboa, 2024

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ana Luísa do Carmo Correia Respício

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise e Gestão de Risco em Segurança Informática	Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	49.0	28.0	21.0						
Ensino e Divulgação Científica	Informática (D)	7.0					7.0			
Programação II (LTI)	Tecnologias de Informação (L)	49.0	28.0	21.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Ana Paula Boler Cláudio**

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)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2003

Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

CienciaVita

AC13-F529-689B

Orcid

0000-0002-4594-8087

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 Paula Boler Cláudio**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ana Paula Boler Cláudio

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1982	Licenciada	Matemática Aplicada (ramo de Estatística, Investigação Operacional e Computação)	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	15

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Ana Paula Boler Cláudio

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ana Paula Boler Cláudio

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Animação e Ambientes Virtuais	Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	28.0	28.0							
Programação II (LTI)	Tecnologias de Informação (L)	42.0		42.0						
Computação Gráfica	Engenharia Geoespacial (L); Engenharia Informática (L)	91.0	28.0	63.0						
Visualização de Dados	Ciência de Dados (M); Engenharia Biomédica e Biofísica (M); Engenharia Geoespacial (M); Engenharia Informática (M); Estatística e Investigação Operacional (M); Informática (M)	42.0		42.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Ana Paula Pereira Afonso**

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)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

CienciaVita

811B-559C-3AA6

Orcid

0000-0002-0687-5540

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 Paula Pereira Afonso**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ana Paula Pereira Afonso

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1988	Licenciatura	Ciências da Computação – Matemática Aplicada	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	16

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Ana Paula Pereira Afonso

Formação pedagógica relevante para a docência
Projeto Observar e Aprender, 7ª edição, 2016/17. Participação no quarteto nº3 do ano letivo 2016/2017

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ana Paula Pereira Afonso

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Introdução às Bases de Dados	Bioestatística (M); Bioinformática e Biologia Computacional (M); Ciência de Dados (M); Estatística e Investigação Operacional (M); Informática (M); Matemática Aplicada à Economia e Gestão (M)	70.0	28.0	42.0						
Computação Móvel	Engenharia Geoespacial (M); Engenharia Informática (M); Ensino de Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	28.0	28.0							
Aplicações e Serviços na Web	Engenharia Geoespacial (L); Tecnologias de Informação (L)	63.0	21.0	21.0	21.0					

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - André Filipe Pereira Rodrigues

## 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 Auxiliar ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Doutoramento - 3º ciclo

## Área científica deste grau académico (PT)

Informática

## Área científica deste grau académico (EN)

Informatics

## Ano em que foi obtido este grau académico

2020

## 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 (%)

100

## CienciaVitae

391E-FCF3-EACC

## Orcid

0000-0002-0810-4619

## Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - André Filipe Pereira Rodrigues

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - André Filipe Pereira Rodrigues

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2012	Licenciatura	Engenharia Informática	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	15
2014	Mestrado	Engenharia Informática	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	18

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - André Filipe Pereira Rodrigues

Formação pedagógica relevante para a docência
1 Petabyte de Pedagogia

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - André Filipe Pereira Rodrigues

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Aplicações na Web	Bioinformática e Biologia Computacional (M); Ciência de Dados (M); Design para a Sustentabilidade (M); Engenharia Geoespacial (M); Engenharia Informática (M); Informática (M)	21.0		21.0						
Computação Móvel	Engenharia Geoespacial (M); Engenharia Informática (M); Ensino de Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	63.0		63.0						
Desenho e Desenvolvimento de Jogos	Engenharia Informática (M); Ensino de Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	70.0	28.0	42.0						
Introdução às Tecnologias Web	Engenharia Geoespacial (L); Tecnologias de Informação (L)	42.0		21.0	21.0					

**5.2.1.1. Dados Pessoais - André Nuno Carvalho Souto**

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)

Ciências da Computação

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2011

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

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

121E-B6D8-99D9

Orcid

0000-0001-8792-959X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - André Nuno Carvalho Souto**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (FCiências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - André Nuno Carvalho Souto

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2004	Licenciatura	Matemática	Faculdade de Ciências da Universidade do Porto	17
2006	Mestrado	Matemática	Faculdade de Ciências da Universidade do Porto	Muito Bom

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - André Nuno Carvalho Souto

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - André Nuno Carvalho Souto

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Laboratórios de Programação	Engenharia Informática (L)	84.0	0.0	0.0	84.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Programação Centrada em Objetos	Tecnologias de Informação (L)	91.0	28.0	63.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Computação Quântica	Bioinformática e Biologia Computacional (M); Ciência de Dados (M); Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	49.0	28.0	21.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**5.2.1.1. Dados Pessoais - André Osório e Cruz de Azeredo Falcão**

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 Florestal

Área científica deste grau académico (EN)

Forest Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2001

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior de Agronomia

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

3B16-7D60-E667

Orcid

0000-0002-3588-8746

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - André Osório e Cruz de Azeredo Falcão**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Biosistemas & Ciências Integrativas (BioISI)	Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (FCiências.ID)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - André Osório e Cruz de Azeredo Falcão

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2005	Mestrado em Engenharia Informática	Informática	Faculdade de Ciências e Tecnologia UNL	Muito Bom

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - André Osório e Cruz de Azeredo Falcão

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - André Osório e Cruz de Azeredo Falcão

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise de Dados Complexos	Bioinformática e Biologia Computacional (M); Ciência de Dados (M); Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	49.0	28.0	21.0						
Comunicação Técnica e Científica	Informática (D)	56.0	56.0							
Engenharia do Conhecimento	Engenharia Informática (L)	63.0		63.0						
Gestão e Organização Empresarial	Engenharia Informática (M)	6.2	6.2							

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Andreia Filipa Torcato Mordido Rodrigues

## 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)

Segurança de Informação

## Área científica deste grau académico (EN)

Information Security

## Ano em que foi obtido este grau académico

2017

## Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

## CienciaVitae

9E1A-712A-9824

## Orcid

0000-0002-1547-0692

## Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Andreia Filipa Torcato Mordido Rodrigues

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Andreia Filipa Torcato Mordido Rodrigues

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2009	Licenciatura	Matemática	Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa	18/20
2011	Mestrado	Matemática e Aplicações	Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa	17/20

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Andreia Filipa Torcato Mordido Rodrigues

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Andreia Filipa Torcato Mordido Rodrigues

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Design de Software	Engenharia Informática (M); Ensino de Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	70.0	28.0	42.0						
Algoritmos e Estruturas de Dados	Engenharia Informática (L); Matemática (L); Matemática Aplicada (L)	126.0		126.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - António José Lopes Rodrigues**

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)

Estatística e Investigação Operacional

Área científica deste grau académico (EN)

Statistics and Operational Research

Ano em que foi obtido este grau académico

1998

Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

CienciaVita

-

Orcid

0000-0003-4867-2087

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - António José Lopes Rodrigues**

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)	Institucional	

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - António José Lopes Rodrigues

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1997	Mestre	Investigação Operacional e Engenharia de Sistemas	IST-Universidade Técnica de Lisboa	Muito Bom
1982	Licenciado	Matemática	Universidade de Lisboa	18

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - António José Lopes Rodrigues

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - António José Lopes Rodrigues

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise e Simulação de Sistemas	Estatística Aplicada (L); Matemática Aplicada (L)	84.0	28.0	56.0						
Métodos Computacionais	Estatística Aplicada (L); Matemática Aplicada (L)	42.0	14.0		28.0					
Métodos Computacionais para Estatística e Investigação Operacional	Ciência de Dados (M); Estatística e Investigação Operacional (M)	21.0	10.5		10.5					
Metodologia de Investigação Operacional	Estatística e Investigação Operacional (M); Matemática Aplicada à Economia e Gestão (M)	13.8	9.2	4.6						
Modelação e Otimização Estocástica	Estatística e Investigação Operacional (M)	42.0	28.0	14.0						
Processos de Previsão e Decisão	Ciência de Dados (M); Estatística e Investigação Operacional (M)	42.0	28.0	14.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - António Manuel da Silva 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 Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2010

Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

CienciaVita

-

Orcid

0000-0002-7428-2421

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 Manuel da Silva Ferreira**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - António Manuel da Silva Ferreira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1997	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores	Informática	Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa	16
2001	Mestrado em Informática	Informática	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Muito Bom

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - António Manuel da Silva Ferreira

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - António Manuel da Silva Ferreira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Planeamento e Gestão de Projeto	Tecnologias de Informação (L)	91.0	28.0	63.0						
Projeto de Sistemas de Informação	Engenharia Informática (L)	70.0	28.0	42.0						
Projeto de Tecnologias de Informação	Tecnologias de Informação (L)	63.0								63.0
Sistemas de Informação e Bases de Dados	Engenharia Informática (L)	28.0	28.0							

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - António Manuel Horta Branco**

## 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)

Engenharia Informática

## Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

## Ano em que foi obtido este grau académico

1999

## 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

## CienciaVitae

DE10-F175-858F

## 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 - António Manuel Horta Branco**

---

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - António Manuel Horta Branco

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2017	Agregação	Engenharia Informática	Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências	

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - António Manuel Horta Branco

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - António Manuel Horta Branco

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Interação em Linguagem Natural	Ciência de Dados (M); Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	49.0	28.0	21.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Bernardo Luís da Silva 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 Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2016

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 (%)

100

CienciaVitaes

7B1C-9608-847D

Orcid

0000-0002-6956-0968

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Bernardo Luís da Silva Ferreira**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (FCiências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Bernardo Luís da Silva Ferreira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2008	Licenciatura	Engenharia Informática	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa	15
2010	Mestrado	Engenharia Informática	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa	17

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Bernardo Luís da Silva Ferreira

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Bernardo Luís da Silva Ferreira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Deteção e Tolerância a Intrusões	Ciência de Dados (M); Engenharia Informática (M); Informática (M)	21.0		21.0						
Internet do Futuro	Informática (D)	8.4	8.4							
Privacidade e Segurança dos Dados	Ciência de Dados (M); Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	49.0	28.0	21.0						
Redes de Computadores	Engenharia Informática (L)	84.0		84.0						
Redes de Computadores (LTI)	Tecnologias de Informação (L)	70.0	28.0	42.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Carlos Alberto Martins André**

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)

Mathematics

Ano em que foi obtido este grau académico

1992

Instituição que conferiu este grau académico

University of Warwick, 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 (%)

100

CienciaVitae

-

Orcid

0000-0002-1907-657X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Carlos Alberto Martins André**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Matemática da Universidade de Coimbra (CMUC)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Outro	Sim
Centro de Matemática, Aplicações Fundamentais e Investigação Operacional (CMAFCIO)	Muito Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Carlos Alberto Martins André

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1987	Licenciatura	Matemática	Universidade de Lisboa	

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Carlos Alberto Martins André

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Carlos Alberto Martins André

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Álgebra	Matemática (M)	49.0	35.0	14.0						
Álgebra III	Matemática (L)	56.0	42.0	14.0						
Álgebra Linear e Geometria Analítica	Engenharia Biomédica e Biofísica (L); Engenharia Física (L); Física (L)	84.0		84.0						
Matemática I	Geologia (L)	28.1		28.1						
Tópicos de Matemática	Ciência de Dados (M); Matemática Aplicada à Economia e Gestão (M)	49.0	28.0	21.0						

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - Carlos Eduardo Ramos dos Santos Lourenço**

## 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)

Computação

## Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

## Ano em que foi obtido este grau académico

1996

## Instituição que conferiu este grau académico

Université Libre de Bruxelles (com equivalência pela 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 (%)

100

## CienciaVitae

A414-0F2B-FF5B

## Orcid

0000-0002-4860-9638

## Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Carlos Eduardo Ramos dos Santos Lourenço**

---

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Carlos Eduardo Ramos dos Santos Lourenço

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1991	Licenciatura	Engenharia Física Tecnológica	Instituto Superior Técnico	16

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Carlos Eduardo Ramos dos Santos Lourenço

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Carlos Eduardo Ramos dos Santos Lourenço

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Programação	Engenharia Biomédica e Biofísica (L); Engenharia Física (L); Física (L)	112.0	56.0	28.0	28.0					
Programação II	Estatística Aplicada (L); Matemática (L); Matemática Aplicada (L)	126.0		126.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Carlos Jorge da Conceição Teixeira

## 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 Auxiliar ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Doutoramento - 3º ciclo

## Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Electrotécnica de Telecomunicações e Computadores

## Área científica deste grau académico (EN)

Electrical Telecommunications and Computer Engineering

## Ano em que foi obtido este grau académico

1999

## Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

## CienciaVita

-

## Orcid

0000-0002-0754-7514

## Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Carlos Jorge da Conceição Teixeira

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Carlos Jorge da Conceição Teixeira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1984	Licenciatura	Engenharia Electrotécnica de Telecomunicações e Computadores	Instituto Superior Técnico	15
1989	Mestre	Engenharia Electrotécnica de Telecomunicações e Computadores	Instituto Superior Técnico	Bom

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Carlos Jorge da Conceição Teixeira

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Carlos Jorge da Conceição Teixeira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Aplicações e Serviços na Web	Engenharia Geoespacial (L); Tecnologias de Informação (L)	126.0		63.0	63.0					
Programação	Engenharia Biomédica e Biofísica (L); Engenharia Física (L); Física (L)	84.0		42.0	42.0					
Sistemas de Informação e Bases de Dados	Engenharia Informática (L)	42.0		42.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Cátia Luísa Santana Calisto Pesquita**

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)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2012

Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

CienciaVitaes

3B1B-7244-4EB4

Orcid

0000-0002-1847-9393

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Cátia Luísa Santana Calisto Pesquita**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Cátia Luísa Santana Calisto Pesquita

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2005	Licenciatura	Biologia		
2008	Mestrado	Bioinformática		

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Cátia Luísa Santana Calisto Pesquita

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Cátia Luísa Santana Calisto Pesquita

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Dissertação/Projeto/Estágio em Ciência de Dados	Ciência de Dados (M)	0.0								
Fundamentos de Ciência de Dados	Ciência de Dados (M)	16.4	16.4							
Introdução à Investigação em Ciência de Dados	Ciência de Dados (M)	14.0		14.0						
Redes de Conhecimento	Ciência de Dados (M); Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	49.0	28.0	21.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Cristian Angel Barbarosie**

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

Área científica deste grau académico (EN)

Mathematics

Ano em que foi obtido este grau académico

2002

Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

CienciaVitae

F71F-6907-5FAD

Orcid

0000-0002-9144-7750

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Cristian Angel Barbarosie**

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)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Cristian Angel Barbarosie

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1997	Mestrado	Matemática	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Muito Bom
1994	Liscenciatura	Matemática	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	19

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Cristian Angel Barbarosie

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Cristian Angel Barbarosie

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Cálculo	Engenharia Informática (L)	42.0		42.0						
Cálculo I	Engenharia da Energia e Ambiente (L); Engenharia Geoespacial (L); Estatística Aplicada (L); Meteorologia, Oceanografia e Geofísica (L)	28.0		28.0						
Cálculo II	Engenharia da Energia e Ambiente (L); Engenharia Geoespacial (L); Estatística Aplicada (L); Meteorologia, Oceanografia e Geofísica (L)	56.0	28.0	28.0						
Matemática Computacional	Ciência de Dados (M); Matemática Aplicada à Economia e Gestão (M)	49.0	28.0	21.0						
Topologia	Matemática (L); Matemática Aplicada (L)	56.0	42.0	14.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Diana Filipa de Pinho 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)

Matemática Aplicada

## Área científica deste grau académico (EN)

Applied Mathematics

## Ano em que foi obtido este grau académico

2019

## Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Aveiro, Universidade do Porto, 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

## CienciaVitae

E016-504B-CA48

## Orcid

0000-0002-8312-429X

## 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 Filipa de Pinho Costa

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (FCiências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Diana Filipa de Pinho Costa

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2012	Licenciatura em Matemática	Matemática	Universidade de Aveiro	
2014	Mestrado em Matemática e Aplicações	Matemática	Universidade de Aveiro	

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Diana Filipa de Pinho Costa

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Diana Filipa de Pinho Costa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Desenvolvimento Centrado em Objetos	Engenharia Informática (L)	42.0		42.0						
Laboratórios de Programação	Engenharia Informática (L)	63.0			63.0					
Teoria da Computação	Engenharia Informática (L); Matemática (L)	133.0	28.0	105.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Francisco José Moreira Couto**

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)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

CienciaVitae

AB14-EC64-0200

Orcid

0000-0003-0627-1496

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Francisco José Moreira Couto**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Francisco José Moreira Couto

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2000	Licenciatura	Informática	Universidade Técnica de Lisboa	20
2001	Mestrado	Informática	Universidade Técnica de Lisboa	5 (nota máxima)
2006	Doutoramento	Informática	Universidade de Lisboa	Distinção e Louvor
2016	Agregação	Informática	Universidade de Lisboa	

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Francisco José Moreira Couto

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Francisco José Moreira Couto

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Bioinformática	Bioestatística (M); Bioinformática e Biologia Computacional (M); Bioquímica e Biomedicina (M); Ciência de Dados (M); Engenharia Biomédica e Biofísica (M); Engenharia Informática (M)	70.0	28.0	42.0						
Estudos Avançados em Bioinformática e Biologia Computacional	Bioestatística (M); Bioinformática e Biologia Computacional (M)	35.0	14.0	21.0						
Grandes Dados	Informática (D)	28.0	28.0							
Processamento de Informação Biomédica	Bioestatística (M); Bioinformática e Biologia Computacional (M)	24.5	14.0	10.5						
Projeto em Bioinformática e Biologia Computacional	Bioinformática e Biologia Computacional (M)	28.0		28.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Francisco Rodrigues Pinto

## 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)

Bioquímica

## Área científica deste grau académico (EN)

Biochemistry

## Ano em que foi obtido este grau académico

2005

## 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 (%)

100

## CienciaVitae

C911-208F-9F71

## Orcid

0000-0002-4217-0054

## Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Francisco Rodrigues Pinto

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Biosistemas & Ciências Integrativas (BioISI)	Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Francisco Rodrigues Pinto

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2001	Licenciatura	Bioquímica	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	18

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Francisco Rodrigues Pinto

Formação pedagógica relevante para a docência
Imagens com IA - Formação Pedagógica para Docentes da ULisboa
Primeira Aula do Semestre - Formação Pedagógica para Docentes da ULisboa
Flash Active Learning - Formação Pedagógica para Docentes da ULisboa

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Francisco Rodrigues Pinto

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Abordagens "Ómicas" em Biomedicina e Biotecnologia	Bioinformática e Biologia Computacional (M); Biologia Molecular e Genética (M); Bioquímica e Biomedicina (M); Ciência de Dados (M); Engenharia Informática (M)	14.7	8.4	6.3						
Bioquímica Experimental II	Bioquímica (L)	25.2		25.2						
Bioquímica Experimental IV	Bioquímica (L)	42.0			42.0					
Métodos Quantitativos em Biologia de Sistemas	Bioinformática e Biologia Computacional (M); Bioquímica e Biomedicina (M); Ciência de Dados (M); Engenharia Informática (M)	42.0	28.0	14.0						
Projeto Experimental II	Bioquímica e Biomedicina (M)	37.0			37.0					
Regulação Bioquímica	Bioquímica (L)	23.1	13.9	9.2						
Simulação Bioquímica	Bioquímica (L)	12.2	7.0	5.2						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Helena Isabel Aidos Lopes Tomás**

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 Electrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2014

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico, 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 (%)

100

CienciaVita

871E-5F99-30A7

Orcid

0000-0001-6827-4217

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 Aidos Lopes Tomás**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (FCiências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Helena Isabel Aidos Lopes Tomás

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2004	Licenciatura	Matemática	Universidade da Beira Interior	14 (em 20)
2007	Mestrado	Matemática e Aplicações	Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa	4 (em 5)

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Helena Isabel Aidos Lopes Tomás

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Helena Isabel Aidos Lopes Tomás

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Aprendizagem Automática	Bioinformática e Biologia Computacional (M); Ciência de Dados (M); Engenharia Biomédica e Biofísica (M); Engenharia Física (M); Engenharia Informática (M); Informática (M)	42.0		42.0						
Aprendizagem Automática Avançada	Ciência de Dados (M); Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	70.0	28.0	42.0						
Sistemas Inteligentes	Estatística Aplicada (L); Tecnologias de Informação (L)	84.0		42.0	42.0					

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Hugo Alexandre Tavares Miranda**

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)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2007

Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

CienciaVitaes

8B1A-2030-1BD2

Orcid

0000-0002-5899-9676

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Hugo Alexandre Tavares Miranda**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Hugo Alexandre Tavares Miranda

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1998	Licenciatura em Informática	Informática	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	16
2001	Mestrado em Informática	Informática	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Muito Bom

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Hugo Alexandre Tavares Miranda

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Hugo Alexandre Tavares Miranda

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Configuração e Gestão de Sistemas	Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	49.0	28.0	21.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Ibéria Vitória de Sousa Medeiros

## 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)

Informática

## Área científica deste grau académico (EN)

Informatics

## Ano em que foi obtido este grau académico

2016

## 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 (%)

100

## CienciaVitae

3318-6ACF-1BF2

## Orcid

0000-0003-4478-8680

## Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Ibéria Vitória de Sousa Medeiros

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (FCiências.ID)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ibéria Vitória de Sousa Medeiros

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2008	Mestrado	Informática	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Muito Bom
2001	Mestrado	Profissionalização Pedagógica para a Docência de Informática	Universidade dos Açores	16.5/20
1997	Licenciatura (5 anos)	Matemática e Informática	Universidade dos Açores	14/20

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Ibéria Vitória de Sousa Medeiros

Formação pedagógica relevante para a docência
Profissionalização Pedagógica para a Docência de Informática - Mestrado

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ibéria Vitória de Sousa Medeiros

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sistemas Operativos (LTI)	Tecnologias de Informação (L)	91.0	28.0	63.0						
Aplicações Distribuídas	Tecnologias de Informação (L)	147.0		63.0	84.0					

**5.2.1.1. Dados Pessoais - João Carlos Balsa 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 Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

CienciaVita

0016-C7A7-2778

Orcid

0000-0001-8896-8152

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 Carlos Balsa da Silva**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Carlos Balsa da Silva

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1989	Licenciatura	Informática	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	15
1994	Mestrado	Engenharia Informática	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa	Muito Bom

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - João Carlos Balsa da Silva

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Carlos Balsa da Silva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Ciências da Linguagem e da Cognição	Engenharia Informática (L)	91.0	28.0	63.0						
Dissertação/ Projeto em Informática	Informática (M)	28.0								28.0
Estudo Orientado em Informática	Informática (M)	14.0								14.0

**5.2.1.1. Dados Pessoais - João José Ferreira Gomes**

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)

Estatística e Investigação Operacional

Área científica deste grau académico (EN)

Statistics and Operational Research

Ano em que foi obtido este grau académico

1996

Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

CienciaVita

AA1C-3211-34A5

Orcid

0000-0002-3108-4177

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 José Ferreira Gomes**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Estatística e Aplicações (CEAUL)	Muito Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João José Ferreira Gomes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1996	Doutoramento	Probabilidades e Estatística	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Aprovado com Distinção e Louvor
1988	Mestrado	Probabilidades e Estatística	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Muito Bom

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - João José Ferreira Gomes

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João José Ferreira Gomes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Regressão e Análise da Variância	Ciência de Dados (M); Matemática Aplicada à Economia e Gestão (M)	56.0	28.0	28.0						
Elementos de Probabilidades e Estatística	Engenharia Biomédica e Biofísica (L); Engenharia Física (L); Física (L)	28.0		28.0						
Introdução à Matemática Aplicada	Matemática Aplicada (L)	46.1	18.0	28.1						
Modelos Lineares e Aplicações	Estatística Aplicada (L); Matemática Aplicada (L)	91.0	21.0	28.0	42.0					

**5.2.1.1. Dados Pessoais - João Pedro Guerreiro Neto**

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)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2002

Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

CienciaVitaes

5510-BEF8-0112

Orcid

0000-0002-3974-0685

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 Guerreiro Neto**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Pedro Guerreiro Neto

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1993	Licenciatura	Engenharia Informática	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa	15
1995	Mestrado	Engenharia Informática	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa	17

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - João Pedro Guerreiro Neto

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Pedro Guerreiro Neto

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Desenho e Análise de Algoritmos	Ciência de Dados (M); Engenharia Geoespacial (M); Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	49.0	28.0	21.0						
Dissertação em Engenharia Informática/ Projeto de Engenharia Informática	Engenharia Informática (M)	28.0								28.0
Estudo Orientado em Engenharia Informática	Engenharia Informática (M)	14.0								14.0
Programação I	Engenharia da Energia e Ambiente (L); Engenharia Geoespacial (L); Estatística Aplicada (L); Matemática (L); Matemática Aplicada (L); Meteorologia, Oceanografia e Geofísica (L)	56.0	56.0							
Verificação e Validação de Software	Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	49.0	28.0	21.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - João Pedro Vieira Guerreiro**

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)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2016

Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

CienciaVitae

5513-5A37-23CC

Orcid

0000-0002-0952-8368

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 Vieira Guerreiro**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Pedro Vieira Guerreiro

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2009	Mestrado	Engenharia Informática e de Computadores	Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa	16
2007	Licenciatura	Engenharia Informática e de Computadores	Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa	14

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - João Pedro Vieira Guerreiro

Formação pedagógica relevante para a docência
1 Petabyte de Pedagogia

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Pedro Vieira Guerreiro

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise e Design de Sistemas de Informação	Engenharia Informática (L)	63.0		63.0						
Métodos de Investigação em Interação Pessoa - Máquina	Informática (D)	28.0	28.0							
Técnicas de Interação Avançadas	Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	49.0	28.0	21.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - José Manuel da Silva Cecílio**

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

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2013

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

861E-8BC9-A7D6

Orcid

0000-0002-5351-5580

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 da Silva Cecílio**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (FCiências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José Manuel da Silva Cecílio

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2008	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra	Muito Bom
2006	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra	14

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - José Manuel da Silva Cecílio

Formação pedagógica relevante para a docência
1 Petabyte de pedagogia (8 horas)

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Manuel da Silva Cecílio

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Arquiteturas de Sistemas Computacionais	Engenharia Informática (L)	63.0		63.0						
Internet das Coisas	Ciência de Dados (M); Engenharia Informática (M); Ensino de Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	49.0	28.0	21.0						
Segurança e Confiabilidade	Engenharia Informática (L)	21.0		21.0						
Seminário Doutoral I	Informática (D)	14.0					14.0			
Seminário Doutoral III	Informática (D)	14.0					14.0			
Sistemas Ciberfísicos	Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	49.0	28.0	21.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Lisete Maria Ribeiro de Sousa**

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)

Estatística e Investigação Operacional

Área científica deste grau académico (EN)

Statistics and Operations Research

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

CienciaVita

6518-7145-2F61

Orcid

0000-0002-2114-720X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Lisete Maria Ribeiro de Sousa**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Estatística e Aplicações (CEAUL)	Muito Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Lisete Maria Ribeiro de Sousa

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1995	Licenciatura	Probabilidades e Estatística	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	16/20
1998	Mestrado	Probabilidades e Estatística	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Muito bom

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Lisete Maria Ribeiro de Sousa

Formação pedagógica relevante para a docência
Progama Impulso IA (FCUL - 2024)
Workshop de "Colocação de Voz" (FCUL - 2024)
Utilização de Google Jamboard em sala de aula (FCUL - 2022)
Moodle de Nível Intermédio e Criação de Testes no Moodle (ULisboa - 2020)
Instructor immediacy na relação aluno/docente (ULisboa - 2020)
Zoom – truques e boas práticas para iniciantes (ULisboa - 2020)

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Lisete Maria Ribeiro de Sousa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Métodos Estatísticos em Bioinformática	Bioinformática e Biologia Computacional (M)	28.0	14.0		14.0					
Métodos Estatísticos em Genética	Bioestatística (M); Ciência de Dados (M)	35.0	21.0		14.0					
Seminário de Bioestatística	Bioestatística (M)	14.0					14.0			
Seminário de Matemática I	Ensino de Matemática no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Secundário (M)	14.0	7.0	7.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Alberto dos Santos Antunes**

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)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2001

Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

CienciaVitaes

5D14-C7A7-4C11

Orcid

0000-0002-8237-6524

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 Alberto dos Santos Antunes**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (FCiências.ID)	Institucional	

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Alberto dos Santos Antunes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1990	Licenciatura 5 anos	Informática	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	18 (max 20)
1994	Mestrado	Engenharia Informática e de Computadores	Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa	Muito Bom (max Muito Bom)

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Alberto dos Santos Antunes

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Alberto dos Santos Antunes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Inteligência Artificial	Ciência Cognitiva (M)	45.0		45.0						
Programação I (LTI)	Tecnologias de Informação (L)	70.0	28.0	21.0	21.0					
Programação II	Estatística Aplicada (L); Matemática (L); Matemática Aplicada (L)	126.0	56.0	70.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Manuel Ferreira Fernandes Moniz**

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)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

CienciaVitaes

671E-2C11-A481

Orcid

0000-0002-9948-9453

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 Manuel Ferreira Fernandes Moniz**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Manuel Ferreira Fernandes Moniz

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1990	Licenciatura	Informática	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	14
2004	Mestrado	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa	Muito Bom

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Manuel Ferreira Fernandes Moniz

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Manuel Ferreira Fernandes Moniz

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Programação I	Engenharia da Energia e Ambiente (L); Engenharia Geoespacial (L); Estatística Aplicada (L); Matemática Aplicada (L); Meteorologia, Oceanografia e Geofísica (L)	56.0		56.0						
Programação II (LTI)	Tecnologias de Informação (L)	105.0		63.0	42.0					
Sistemas Multi-Agente	Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	49.0		28.0	21.0					

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Manuel Pinto da Rocha Afonso Carriço**

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)

Engenharia Electrotécnica e Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electronic and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2000

Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

CienciaVitae

F219-8A7C-4285

Orcid

0000-0002-5036-6735

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 Manuel Pinto da Rocha Afonso Carriço**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Manuel Pinto da Rocha Afonso Carriço

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2016	Agragação	Informatica	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Aprovado por unanimidade

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Manuel Pinto da Rocha Afonso Carriço

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Manuel Pinto da Rocha Afonso Carriço

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Introdução às Tecnologias Web	Engenharia Geoespacial (L); Tecnologias de Informação (L)	21.0	21.0							

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Miguel Parreira e Correia**

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)

Computer Science and Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

1995

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 (%)

100

CienciaVitaes

CC18-5389-6CBA

Orcid

0000-0003-2439-1168

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 Parreira e Correia**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Miguel Parreira e Correia

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2009	Agregação	Informática	Universidade de Lisboa	Aprovado
1982	Engenharia	Eléctrotécnica	Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa	15/20

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Miguel Parreira e Correia

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Miguel Parreira e Correia

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Engenharia do Conhecimento	Engenharia Informática (L)	28.0	28.0							
Introdução à Inteligência Artificial	Engenharia Informática (L); Matemática Aplicada (L)	28.0	28.0							
Tópicos de Investigação	Informática (D)	14.0	14.0							
Vida Artificial	Bioinformática e Biologia Computacional (M); Ciência de Dados (M); Engenharia Biomédica e Biofísica (M); Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	70.0	28.0	42.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Miguel Ramos Bárbara Cunha Pinto**

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 Eletrotécnica e Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineer

Ano em que foi obtido este grau académico

2018

Instituição que conferiu este grau académico

Carnegie Mellon University

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

F715-5AD3-79BE

Orcid

0000-0003-1997-5484

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 Ramos Bárbara Cunha Pinto**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Miguel Ramos Bárbara Cunha Pinto

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2011	Mestrado Integrado		FEUP	19

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Miguel Ramos Bárbara Cunha Pinto

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Miguel Ramos Bárbara Cunha Pinto

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Arquiteturas de Computadores	Tecnologias de Informação (L)	84.0			84.0					
Sistemas Operativos (LTI)	Tecnologias de Informação (L)	21.0		21.0						
Sistemas Operativos	Engenharia Informática (L)	84.0		84.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Manuel João Caneira Monteiro da Fonseca**

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 e Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Técnica de Lisboa, 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 (%)

100

CienciaVítæ

5113-9FC4-5F9C

Orcid

0000-0002-3559-828X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Manuel João Caneira Monteiro da Fonseca**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Manuel João Caneira Monteiro da Fonseca

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1991	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica e Computadores	Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico	15
1996	Mestrado	Engenharia Eletrotécnica e Computadores	Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico	Muito Bom
2023	Agregação	Informática	Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências	Aprovado por unanimidade

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Manuel João Caneira Monteiro da Fonseca

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Manuel João Caneira Monteiro da Fonseca

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Interação com Computadores	Tecnologias de Informação (L)	63.0	21.0	21.0	21.0					
Métodos e Estudos com Utilizadores	Ciência de Dados (M); Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	49.0	28.0	21.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Márcia Cristina Afonso Barros

## 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 Auxiliar ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Doutoramento - 3º ciclo

## Área científica deste grau académico (PT)

Informática

## Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

## Ano em que foi obtido este grau académico

2022

## 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 (%)

100

## CienciaVitae

1B1D-6C61-0B36

## Orcid

0000-0002-9728-9618

## Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Márcia Cristina Afonso Barros

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (FCiências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Márcia Cristina Afonso Barros

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2012	Licenciatura			
2014	Mestrado			

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Márcia Cristina Afonso Barros

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Márcia Cristina Afonso Barros

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Bases de Dados	Engenharia Geoespacial (L); Estatística Aplicada (L); Matemática Aplicada (L); Tecnologias de Informação (L)	21.0		21.0						
Bases de Dados Avançadas	Ciência de Dados (M)	91.0	28.0	63.0						
Integração e Processamento Analítico de Informação	Bioinformática e Biologia Computacional (M); Ciência de Dados (M); Engenharia Geoespacial (M); Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	70.0	28.0	42.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Margarida Henriques da Gama Carvalho**

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)

Ciências Biomédicas

Área científica deste grau académico (EN)

Biomedical Sciences

Ano em que foi obtido este grau académico

2003

Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

CienciaVita

4710-D955-1EAB

Orcid

0000-0002-0365-6916

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Margarida Henriques da Gama Carvalho**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Biosistemas & Ciências Integrativas (BioISI)	Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (FCiências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Margarida Henriques da Gama Carvalho

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1994	Licenciatura	Biologia	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	17
2000	Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica	Ciências Biomédicas	Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa	Distinção por Unanimidade
2003	Doutoramento	Ciências Biomédicas	Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa	20

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Margarida Henriques da Gama Carvalho

Formação pedagógica relevante para a docência
Active Learning – Metodologias ativas em sala de aula. Workshop de formação pedagógica, Instituto Superior Técnico, 10 de Julho de 2017

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Margarida Henriques da Gama Carvalho

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Abordagens "Ómicas" em Biomedicina e Biotecnologia	Bioinformática e Biologia Computacional (M); Biologia Molecular e Genética (M); Bioquímica e Biomedicina (M); Ciência de Dados (M); Engenharia Informática (M)	34.3	19.6	14.7						
Biologia Molecular	Bioquímica (L)	12.0	12.0							
Bioquímica Computacional	Bioquímica (L)	25.2	8.4	16.8						
Bioquímica da Neurodegeneração	Biologia Molecular e Genética (M); Bioquímica e Biomedicina (M)	8.4	5.6	2.8						
Estágio em Bioquímica e Biomedicina/Dissertação em Bioquímica e Biomedicina	Bioquímica e Biomedicina (M)	0.0								
Imunidade e Doença	Biologia Molecular e Genética (M); Bioquímica e Biomedicina (M)	2.1	2.1							
Oncobiologia	Bioquímica e Biomedicina (M)	21.0	14.0	7.0						
Projeto em Bioquímica e Biomedicina	Bioquímica e Biomedicina (M)	7.0							7.0	
Projeto Experimental II	Bioquímica e Biomedicina (M)	36.9			36.9					

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Margarida Maria Telo da Gama**

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)

Física

Área científica deste grau académico (EN)

Physics

Ano em que foi obtido este grau académico

1982

Instituição que conferiu este grau académico

University of Bristol, 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 (%)

100

CienciaVitaes

B811-A73C-181F

Orcid

0000-0001-8849-9990

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Margarida Maria Telo da Gama**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Física Teórica e Computacional da Universidade de Lisboa (CFTC)	Muito Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Margarida Maria Telo da Gama

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1982	Doutoramento	Física	University of Bristol, UK	N/A
1991	Agregação	Física	Universidade de Lisboa	N/A

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Margarida Maria Telo da Gama

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Margarida Maria Telo da Gama

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Física da Matéria Condensada	Física (L)	25.0	25.0							
Física da Matéria Mole	Engenharia Física (M); Física e Astrofísica (M)	21.0	14.0	7.0						
Física dos Meios Contínuos	Engenharia Física (L); Física (L)	33.0	12.0	21.0						
Física Estatística Complementar	Física (M)	42.0	28.0	14.0						
Física Estatística Complementar	Ciência de Dados (M); Física e Astrofísica (M)	42.0	28.0	14.0						
Tópicos de Física em Engenharia	Engenharia Biomédica e Biofísica (L)	6.0	4.0	2.0						
Transições de Fase	Física (M); Física e Astrofísica (M)	21.0	14.0	7.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Antónia Bacelar da Costa 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 Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

1999

Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

CienciaVita

851B-5F61-7083

Orcid

0000-0003-0688-3521

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 Antónia Bacelar da Costa Lopes**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Antónia Bacelar da Costa Lopes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1993	Mestrado	Matemática Aplicada	Universidade de Lisboa Instituto Superior Técnico, Portugal	Aprovado com Distinção e Louvor
1991	Licenciatura	Matemática Aplicada e Computação	Universidade de Lisboa Instituto Superior Técnico, Portugal	17/20

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Antónia Bacelar da Costa Lopes

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Antónia Bacelar da Costa Lopes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise de Software	Informática (D)	14.0	14.0							
Desenvolvimento Centrado em Objetos	Engenharia Informática (L)	70.0	28.0	42.0						
Introdução à Programação	Engenharia Informática (L)	98.0	56.0	42.0						
Software Fiável	Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	49.0	28.0	21.0						
Tópicos de Investigação	Informática (D)	14.0	14.0							

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Beatriz Duarte Pereira do Carmo

## 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)

Informática

## Área científica deste grau académico (EN)

Informatics

## Ano em que foi obtido este grau académico

2003

## Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

## CienciaVitae

4B10-2FE7-E723

## Orcid

0000-0002-4768-9517

## 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 Beatriz Duarte Pereira do Carmo

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

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

### 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Beatriz Duarte Pereira do Carmo

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1983	Licenciatura	Matemática Aplicada	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	16

### 5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Beatriz Duarte Pereira do Carmo

Formação pedagógica relevante para a docência
Princípios do Coaching aplicados à Orientação de Dissertações
Instructor Immediacy
Como envolver ativamente os alunos, mesmo em salas com audiências numerosas

### 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Beatriz Duarte Pereira do Carmo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Animação e Ambientes Virtuais	Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	21.0		21.0						
Fundamentos e Técnicas de Visualização	Estatística Aplicada (L); Matemática Aplicada (L); Tecnologias de Informação (L)	112.0	28.0	84.0						
Visualização de Dados	Ciência de Dados (M); Engenharia Biomédica e Biofísica (M); Engenharia Geoespacial (M); Engenharia Informática (M); Estatística e Investição Operacional (M); Informática (M)	49.0	28.0	21.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Dulce Pedroso Domingos**

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)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2005

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 (%)

100

CienciaVita

9915-6A2C-87BE

Orcid

0000-0002-5829-2742

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 Dulce Pedroso Domingos**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (FCiências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Dulce Pedroso Domingos

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1997	Mestre	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa	Aprovado
1993	Licenciado	Informática	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	15

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Dulce Pedroso Domingos

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Dulce Pedroso Domingos

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Segurança Informática	Tecnologias de Informação (L)	49.0	28.0	21.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Helena Mouriño Silva 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)

Ciências Matemáticas

Área científica deste grau académico (EN)

Mathematical Sciences

Ano em que foi obtido este grau académico

2007

Instituição que conferiu este grau académico

Faculty of Sciences, University of Lisbon

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

551F-A4E0-1728

Orcid

0000-0001-7606-9643

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 Helena Mouriño Silva Nunes**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Estatística e Aplicações (CEAUL)	Muito Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (FCiências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Helena Mouriño Silva Nunes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2024	Agregação	Ciências Matemáticas	Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa	Approvada
1996	Mestrado	Ciências Matemáticas	Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa	Muito Bom
1992	Licenciatura	Ciências Matemáticas	Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa	16

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Helena Mouriño Silva Nunes

Formação pedagógica relevante para a docência
Desenvolvimento de Projetos de Inovação na Área da Saúde
Oradores convidados do sector empresarial
Material de apoio às aulas, incluindo notas, slides, folhas de exercícios

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Helena Mouriño Silva Nunes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Dissertação/Estágio/Projeto (Bioestatística)	Mestrado	42.0							42.0	
Complementos de Estatística e Probabilidade	Mestrado	35.0	21.0		14.0					
Seminários em Estatística	Mestrado	21.0		21.0						
Análise de Dados em Saúde	Mestrado	42.0		42.0						
Análise de Sobrevivência	Mestrado	35.0	21.0		14.0					
Elementos de Probabilidade e Estatística	Licenciatura	42.0	42.0							

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Isabel Alves Batalha Reis da Gama 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)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

1998

Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

CienciaVita

0F1C-2F11-7717

Orcid

0000-0003-3966-4966

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 Isabel Alves Batalha Reis da Gama Nunes**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Isabel Alves Batalha Reis da Gama Nunes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1984	Licenciatura			
1990	Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica			

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Isabel Alves Batalha Reis da Gama Nunes

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Isabel Alves Batalha Reis da Gama Nunes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise e Desenho de Software	Tecnologias de Informação (L)	91.0	28.0	63.0						
Fundamentos da Computação	Ciência Cognitiva (M)	45.0		45.0						
Fundamentos de Programação	Bioestatística (M); Bioinformática e Biologia Computacional (M); Informática (M)	49.0	28.0	21.0						
Programação e Métodos Numéricos	Química Tecnológica (M)	63.0	28.0	35.0						
Programação Por Objetos	Bioinformática e Biologia Computacional (M); Engenharia Física (M); Engenharia Geoespacial (M); Ensino de Informática (M); Informática (M)	49.0	28.0	21.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Teresa Caeiro Chambel**

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)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2003

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 (%)

100

CienciaVitaes

6D17-7AAB-E322

Orcid

0000-0002-0306-3352

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 Caeiro Chambel**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (FCiências.ID)	Institucional	Sim

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

### 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Teresa Caeiro Chambel

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1994	Mestrado	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa	Muito Bom
1988	Licenciatura	Matemática Aplicada – Ciências da Computação	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	16,3

### 5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Teresa Caeiro Chambel

Formação pedagógica relevante para a docência
Participação em workshops e conferências científicas com foco Pedagógico e no suporte tecnológico e metodológico à Aprendizagem (como participante, oradora ou organizadora) no contexto do meu doutoramento: "Video Based Hypermedia Spaces for Learning Contexts", finalizado em 2003; e na minha actividade posterior. Destaco (nesta lista) alguns exemplo onde o foco na Pedagogia é mais forte.
Participação na conferência: ITICSE - Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, CORE A, 2005-2009 (reviewer; 2005 também participante).
Participação na conferência: HCIEd - International Conference of Human-Computer Interaction Educators (2007: oradora e comité científico; 2008: comité científico).
Participação no congresso: TIC Educa: Digital Technologies & Future School, "International Congress on ICT and Education", 2016-2018 (comité científico).
Publicação: "Learning Styles and Multiple Intelligences", Teresa Chambel, and Nuno Guimarães, Encyclopedia of Distance Learning, 1st. edition: 2005; 2nd. Edition: 2009.
Publicação: "Teaching Human Computer Interaction to Blind Students", Teresa Chambel et al., HCIEd'2007.
Invited Talk: "Interactive Video in Hyper and Cross Media Learning Environments" at the Workshop ITeach - Best HCI practices session at HCIEd'2007.
Participação como oradora em Congressos, Conferências e Seminários para a Formação Docente ou Profissional, realizados no contexto do meu doutoramento e do Ensino a Distância: na FCUL em Abril de 2002; e na Escola Superior de Enfermagem de Francisco Gentil, em Outubro de 2001 e Fevereiro de 2002.
Moderadora do Debate sobre "Exemplos de EaD: sucessos e insucessos", no encontro "Ensino a Distância na Enfermagem e Saúde Pública", Assoc. Portuguesa de Enfermeiros e Instituto de Formação da FCUL, na Escola Superior de Enfermagem de Francisco Gentil, Lisboa, 13.2.2002 e 18.4.2002.
Moderadora do Debate "O Presente e o Futuro do Ensino a Distância", Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), 17.10.2001.
Co-Coordenadora e Docente do Mestrado em "Tecnologias e Metodologias em e-Learning", Faculdade de Ciências (FCUL) e Instituto de Educação (IEUL) da Universidade de Lisboa, 2008-2016.

### 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Teresa Caeiro Chambel

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Multimédia	Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	49.0	28.0	21.0						
Bases de Dados	Engenharia Geoespacial (L); Estatística Aplicada (L); Matemática Aplicada (L); Tecnologias de Informação (L)	91.0	28.0	63.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Marília Cristina de Sousa Antunes

## 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)

Estatística e Investigação Operacional

## Área científica deste grau académico (EN)

Statistics and Operations Research

## Ano em que foi obtido este grau académico

2003

## Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

## CienciaVitae

1A16-4A6A-A8F9

## Orcid

0000-0002-1257-2829

## Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Marília Cristina de Sousa Antunes

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Estatística e Aplicações (CEAUL)	Muito Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Marília Cristina de Sousa Antunes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1991	Licenciatura	Probabilidades e Estatística	Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa	17
1995	Mestrado	Probabilidades e Estatística	Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa	17

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Marília Cristina de Sousa Antunes

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Marília Cristina de Sousa Antunes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise da Variância e Regressão	Bioestatística (M)	56.0	28.0	28.0						
Ensaio Clínicos	Bioestatística (M)	35.0	21.0		14.0					
Epidemiologia	Bioestatística (M); Estatística e Investigação Operacional (M)	35.0	21.0		14.0					

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - Mário João Barata Calha**

## 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 Auxiliar ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Doutoramento - 3º ciclo

## Área científica deste grau académico (PT)

Informática

## Área científica deste grau académico (EN)

Informatics

## Ano em que foi obtido este grau académico

2006

## Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Aveiro

## 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

2F12-ABE1-5BA7

## Orcid

0000-0001-5420-6723

## Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Mário João Barata Calha**

---

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Mário João Barata Calha

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1996	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores			
1992	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores			

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Mário João Barata Calha

Formação pedagógica relevante para a docência
Programa ULTRA da ULisboa

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Mário João Barata Calha

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Arquiteturas de Computadores	Tecnologias de Informação (L)	21.0			21.0					
Arquiteturas de Sistemas Computacionais	Engenharia Informática (L)	119.0	56.0	63.0						
Computação em Nuvem	Ciência de Dados (M); Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	91.0	28.0	63.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Nuno Fuentecilla Maia Ferreira Neves**

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)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

1998

Instituição que conferiu este grau académico

University of Illinois at Urbana-Champaign, EUA

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

A911-5BBB-A8E9

Orcid

0000-0003-0411-4542

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 Fuentecilla Maia Ferreira Neves**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Nuno Fuentecilla Maia Ferreira Neves

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2014	Agregação	Ciências da Computação	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Aprovado
1995	Mestrado	Engenharia Electrotécnica e Computadores	Instituto Superior Técnico	Muito Bom
1992	Licenciatura	Engenharia Electrotécnica e Computadores	Instituto Superior Técnico	17

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Nuno Fuentecilla Maia Ferreira Neves

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Nuno Fuentecilla Maia Ferreira Neves

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Dissertação/ Projeto em Segurança Informática	Segurança Informática (M)	28.0								28.0
Estudo Orientado em Segurança Informática	Segurança Informática (M)	7.0								7.0
Internet do Futuro	Informática (D)	11.2	11.2							
Tecnologias de Segurança	Engenharia Informática (M); Informática (M)	70.0	28.0	42.0						
Segurança de Software	Engenharia Informática (M); Informática (M)	70.0	28.0	42.0						
Segurança e Confiabilidade	Engenharia Informática (L)	28.0	28.0							

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Nuno Ricardo da Cruz Garcia**

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)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2020

Instituição que conferiu este grau académico

Università degli Studi di Genova

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

FB1C-A524-7606

Orcid

0000-0002-6371-3310

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 Ricardo da Cruz Garcia**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Nuno Ricardo da Cruz Garcia

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2015	Mestrado	Informática	Universidade da Beira Interior	
2013	Licenciatura	Informática	Universidade da Beira Interior	

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Nuno Ricardo da Cruz Garcia

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Nuno Ricardo da Cruz Garcia

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Aprendizagem Profunda	Bioestatística (M); Bioinformática e Biologia Computacional (M); Ciência de Dados (M); Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	70.0	28.0	42.0						
Computação Gráfica	Engenharia Geoespacial (L); Engenharia Informática (L)	84.0		84.0						
Programação I (LTI)	Tecnologias de Informação (L)	42.0		21.0	21.0					

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Patrícia Cortés de Zea Bermudez**

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)

Estatística e Investigação Operacional

Área científica deste grau académico (EN)

Statistics and Operations Research

Ano em que foi obtido este grau académico

2003

Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

CienciaVítæ

4D14-9ADB-3D08

Orcid

0000-0002-7683-228X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Patrícia Cortés de Zea Bermudez**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Estatística e Aplicações (CEAUL)	Muito Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Patrícia Cortés de Zea Bermudez

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1990	Licenciatura	Matemáticas Aplicadas	Universidade Lusíada de Lisboa	15
1994	Mestrado	Estatística e Investigação Operac	Faculdade de Ciências Universidade de Lisboa	Muito Bom

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Patrícia Cortés de Zea Bermudez

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Patrícia Cortés de Zea Bermudez

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Bioestatística	Biologia (L)	56.0		56.0						
Estatística Bayesiana	Bioestatística (M); Ciência de Dados (M); Estatística e Investigação Operacional (M)	42.0	28.0		14.0					
Leituras Guiadas I	Estatística e Investigação Operacional (D)	0.0								
Leituras Guiadas II	Estatística e Investigação Operacional (D)	0.0								
Métodos Computacionais	Estatística Aplicada (L); Matemática Aplicada (L)	42.0	14.0		28.0					
Métodos Computacionais para Estatística e Investigação Operacional	Ciência de Dados (M); Estatística e Investigação Operacional (M)	21.0	10.5		10.5					
Modelos Estatísticos	Estatística e Investigação Operacional (M)	42.0	28.0	14.0						
Projeto de Investigação	Estatística e Investigação Operacional (D)	0.0								
Tese	Estatística e Investigação Operacional (D)	70.0	42.0		28.0					
Modelos Lineares Generalizados	Bioestatística (M)	42.0	28.0		14.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Paulo Jorge Cunha Vaz Dias Urbano

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)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

CienciaVita

-

Orcid

0000-0001-9764-2189

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Paulo Jorge Cunha Vaz Dias Urbano

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (FCiências.ID)	Institucional	

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paulo Jorge Cunha Vaz Dias Urbano

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1989	Licenciado em Engenharia Informática		Universidade de Coimbra	Dezasseis valores
1994	Mestrado em Engenharia Informática	Inteligência Artificial	Universidade Nova de Lisboa	Bom

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Paulo Jorge Cunha Vaz Dias Urbano

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paulo Jorge Cunha Vaz Dias Urbano

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sistemas Inteligentes	Estatística Aplicada (L); Tecnologias de Informação (L)	63.0		21.0	42.0					
Inteligência Artificial em Jogos	Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	49.0	28.0	21.0						
Introdução à Inteligência Artificial	Engenharia Informática (L); Matemática Aplicada (L)	21.0		21.0						
Programação 1	Engenharia da Energia e Ambiente (L); Engenharia Geoespacial (L); Estatística Aplicada (L); Matemática (L); Matemática Aplicada (L); Meteorologia, Oceanografia e Geofísica (L)	112.0		112.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro Alexandre de Mourão Antunes

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)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

1997

Instituição que conferiu este grau académico

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

8816-50B9-2BD1

Orcid

0000-0002-5411-8798

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 Alexandre de Mourão Antunes

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro Alexandre de Mourão Antunes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1991	Mestrado	Engenharia Electrotécnica e Computadores	IST	Muito Bom
1988	Licenciatura	Engenharia Electrotécnica e Computadores	IST	Bom
2009	Agregação	Informática	FCUL	Aprovado por unanimidade

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro Alexandre de Mourão Antunes

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro Alexandre de Mourão Antunes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise e Design de Sistemas de Informação	Engenharia Informática (L)	49.0	28.0	21.0						
Aplicações na Web	Engenharia Informática, Informática (M)	49.0	28.0	21.0						
Conceção de Produto	Tecnologias de Informação (L)	28.0	28.0							
Proposta de Tese	Informática (D)	0.0								

5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro Miguel Frazão Fernandes 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)

Engenharia eletrónica e computação

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2008

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Algarve

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

E81C-C56F-D050

Orcid

0000-0003-2369-0115

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 Miguel Frazão Fernandes Ferreira

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro Miguel Frazão Fernandes Ferreira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1996	Licenciatura	Engenharia eletrónica e computação	Universidade do Algarve	15

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro Miguel Frazão Fernandes Ferreira

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro Miguel Frazão Fernandes Ferreira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Aplicações Distribuídas	Tecnologias de Informação (L)	21.0	21.0							
Internet das Coisas	Ciência de Dados (M); Engenharia Informática (M); Ensino de Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	21.0		21.0						
Redes de Computadores	Engenharia Informática (M)	70.0	28.0	42.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Rúben Hugo de Freitas Gouveia

## 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)

Computer Science

## Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

## Ano em que foi obtido este grau académico

2019

## Instituição que conferiu este grau académico

University of Madeira

## 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

951F-705F-0D09

## Orcid

0000-0001-5042-6198

## Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rúben Hugo de Freitas Gouveia

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rúben Hugo de Freitas Gouveia

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2019	Bachelor Computer Science			
2022	Masters in Computer Science			

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Rúben Hugo de Freitas Gouveia

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rúben Hugo de Freitas Gouveia

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Experiência de Utilização	Engenharia Informática (M); Ensino de Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	70.0	28.0	42.0						
Análise e Design de Sistemas de Informação	Engenharia Informática (L)	21.0		21.0						
Conceção de Produto	Tecnologias de Informação (L)	63.0		63.0						
Interfaces Pessoa-Máquina	Engenharia Informática (L)	42.0		42.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Rui Manuel da Costa Martins**

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)

Probability and Statistics

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2013

Instituição que conferiu este grau académico

Faculty of Sciences - University of Lisbon

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

2414-7B17-9660

Orcid

0000-0003-1862-7066

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rui Manuel da Costa Martins**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Estatística e Aplicações (CEAUL)	Muito Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rui Manuel da Costa Martins

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2002	Licenciatura	Matemática	Universidade de Coimbra	15
2005	Mestrado	Matemática	Universidade de Coimbra	Muito Bom

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Rui Manuel da Costa Martins

Formação pedagógica relevante para a docência
Licenciatura em Matemática - Ramo de Formação Educacional

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rui Manuel da Costa Martins

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Bioestatística	Engenharia Biomédica e Biofísica (M)	70.0	42.0	28.0						
Estatística, Ciência e Sociedade	Estatística Aplicada (L)	35.0	14.0	21.0						
Laboratório de Bioestatística	Bioestatística (M)	42.0		42.0						
Probabilidades e Estatística	Bioquímica (L); Engenharia da Energia e Ambiente (L); Meteorologia, Oceanografia e Geofísica (L); Química (L); Química Tecnológica (L)	21.0		21.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Sara Alexandra Cordeiro Madeira**

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 e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2008

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica 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

CienciaVítæ

AF12-AA0D-0C7B

Orcid

0000-0002-1459-8096

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Sara Alexandra Cordeiro Madeira**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Sara Alexandra Cordeiro Madeira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2002	Mestre	Engenharia Informática e de Computadores	Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa	
2000	Licenciado	Matemática/Informática	Universidade da Beira Interior	

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Sara Alexandra Cordeiro Madeira

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Sara Alexandra Cordeiro Madeira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Aprendizagem Automática	Bioinformática e Biologia Computacional (M); Ciência de Dados (M); Engenharia Biomédica e Biofísica (M); Engenharia Física (M); Engenharia Informática (M); Informática (M)	91.0	28.0	63.0						
Prospecção de Dados	Bioinformática e Biologia Computacional (M); Ciência de Dados (M); Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	70.0	28.0	42.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Sara Guilherme 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)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2008

Instituição que conferiu este grau académico

University of 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

AB11-64D7-B324

Orcid

0000-0001-8223-4799

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Sara Guilherme Oliveira da Silva

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Sara Guilherme Oliveira da Silva

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1996	Mestrado em Informática	Informática	Universidade de Lisboa	
1996	Licenciatura em Informática	Informática	Universidade de Lisboa	

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Sara Guilherme Oliveira da Silva

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Sara Guilherme Oliveira da Silva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Introdução à Inteligência Artificial	Engenharia Informática (L); Matemática Aplicada (L)	105.0		105.0						
Sistemas Informáticos Inteligentes	Informática (D)	28.0	28.0							
Sistemas Inteligentes	Estatística Aplicada (L); Tecnologias de Informação (L)	84.0	21.0	42.0	21.0					

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Thibault Nicolas Langlois**

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)

informatics

Área científica deste grau académico (EN)

informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

1992

Instituição que conferiu este grau académico

Université de Technologie de Compiègne

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

0611-3989-49E1

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 - Thibault Nicolas Langlois**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Thibault Nicolas Langlois

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1993	PhD thesis	Infomatics	Université de Technologie de Compiègne	Excellent
1988	Diplôme d'Études Approfondies	informatics	Université de Technologie de Compiègne	Excellent
1986	Diplôme d'Ingénieur en Informatique	informatics	Université de Technologie de Compiègne	Excellent

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Thibault Nicolas Langlois

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Thibault Nicolas Langlois

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Complementos de Programação	Bioinformática e Biologia Computacional (M); Engenharia Geoespacial (M); Informática (M)	49.0	28.0	21.0						
Construção de Sistemas de Software (LTI)	Tecnologias de Informação (L)	147.0	21.0	63.0	63.0					
Programação II	Estatística Aplicada (L); Matemática (L); Matemática Aplicada (L)	56.0		56.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Tiago João Vieira Guerreiro**

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)

Engenharia Informática e Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science and Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2012

Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

CienciaVita

091C-CE6E-C2C5

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 - Tiago João Vieira Guerreiro**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Tiago João Vieira Guerreiro

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2005	Licenciatura	Engenharia Informática e de Computadores	Universidade de Lisboa	14
2008	Mestrado	Engenharia Informática e de Computadores	Universidade de Lisboa	Aprovado

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Tiago João Vieira Guerreiro

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Tiago João Vieira Guerreiro

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Interfaces Pessoa-Máquina	Engenharia Informática	91.0	28.0	63.0						
Laboratório de Interação Pessoa-Máquina	Media Digitais	0.0								
Seminário em Ciência de Dados	Ciência de Dados	14.0					14.0			
Tópicos de Investigação	Informática	14.0	14.0							

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Vasco Manuel Thudichum de Serpa Vasconcelos**

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)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

1995

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Keio, Japão

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

1A13-F831-DC4F

Orcid

0000-0002-9539-8861

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Vasco Manuel Thudichum de Serpa Vasconcelos**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Vasco Manuel Thudichum de Serpa Vasconcelos

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Agregação	Ciência e Tecnologia da Programação da seção de Informática	Universidade Nova de Lisboa	Unanimidade

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Vasco Manuel Thudichum de Serpa Vasconcelos

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Vasco Manuel Thudichum de Serpa Vasconcelos

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Algoritmos e Estruturas de Dados	Engenharia Informática (L); Matemática (L); Matemática Aplicada (L)	56.0	56.0							
Análise de Software	Informática (D)	14.0	14.0							
Fundamentos de Linguagens de Programação	Engenharia Informática (M); Informática (M)	49.0	28.0	21.0						
Princípios de Programação	Engenharia Informática (L)	28.0	28.0							
Técnicas de Compilação	Engenharia Informática (M); Informática (M); Segurança Informática (M)	49.0	28.0	21.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Vinicius Vielmo Cogo

## 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)

Informatics

## Ano em que foi obtido este grau académico

2020

## 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 (%)

100

## CienciaVitae

0211-E52E-A7B7

## Orcid

0000-0002-1299-8950

## Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Vinicius Vielmo Cogo

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Vinicius Vielmo Cogo

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2012	Mestrado	Informática	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	16 (Muito Bom)
2010	Bacharelado	Ciência da Computação	Universidade Federal de Santa Maria	7.5/10

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Vinicius Vielmo Cogo

Formação pedagógica relevante para a docência
"1 Petabyte de pedagogia", Dra. Sofia Sá, Setembro 2020, 8h

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Vinicius Vielmo Cogo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sistemas Distribuídos	Engenharia Informática (L)	154.0	28.0	126.0						
Sistemas Operativos	Engenharia Informática (L)	70.0	28.0	42.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Manuel Correia Torres**

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

Área científica deste grau académico (EN)

Mathematics

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

Instituição que conferiu este grau académico

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 (%)

100

CienciaVitaes

B414-0661-05ED

Orcid

0000-0003-2928-4441

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 Manuel Correia Torres**

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)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Manuel Correia Torres

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1993	Licenciatura	Matemática	Università degli Studi di Perugia - Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali	105/110
1997	Mestrado	Matemática	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Muito Bom

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Manuel Correia Torres

Formação pedagógica relevante para a docência
Workshop on e-learning
Workshop on active learning - Flash
Programa Educar e Aprender

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Manuel Correia Torres

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Combinatória	Ensino de Matemática no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Secundário (M); Matemática (M)	17.5	17.5							
Introdução à Matemática Aplicada	Matemática Aplicada (L)	9.3	9.3							
Matemática	Ciências Farmacêuticas (MI)	364.0	28.0	336.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Ricardo Pedro Moreira Dias**

Vínculo com a IES

Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea I) 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)

Biologia

Área científica deste grau académico (EN)

Biology

Ano em que foi obtido este grau académico

2009

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 (%)

100

CienciaVita

341B-76E0-5A93

Orcid

0000-0002-9214-2166

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 Pedro Moreira Dias**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais (cE3c)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ricardo Pedro Moreira Dias

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2000	Licenciatura	Eng. Biológica		

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Ricardo Pedro Moreira Dias

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ricardo Pedro Moreira Dias

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise de Dados em Ciências da Vida	Ciência de Dados (M)	28.0					28.0			
Tópicos Avançados em Microbiologia I	Microbiologia Aplicada (M)	2.0					2.0			
Tópicos Avançados em Microbiologia II	Microbiologia Aplicada (M)	4.0					4.0			

5.2.1.1. Dados Pessoais - Bruno Serra Loff Barreto

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Associado convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Teoria da Computação

Área científica deste grau académico (EN)

Theoretical Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2014

Instituição que conferiu este grau académico

CWI, Amsterdam, 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

CienciaVita

3319-5FC4-7A88

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 - Bruno Serra Loff Barreto

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (FCiências.ID)	Institucional	Sim
Centro de Matemática, Aplicações Fundamentais e Investigação Operacional (CMAFCIO)	Muito Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (FCiências.ID)	Institucional	

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Bruno Serra Loff Barreto

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2007	MSc	Computer Science	IST	
2007	BSc	Computer Science	IST	

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Bruno Serra Loff Barreto

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Bruno Serra Loff Barreto

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Complexidade Computacional	Bioinformática e Biologia Computacional (M); Ciência de Dados (M); Engenharia Informática (M); Matemática (M); Segurança Informática (M)	35.0	35.0							
Tópicos Avançados de Complexidade Computacional	Matemática (D)	35.0	35.0							

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Eunice Isabel Ganhão Carrasquinha Trigueirão

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)

Estatística e Processos Estocásticos

Área científica deste grau académico (EN)

Statistics and Stochastic Processes

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico, 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 (%)

100

CienciaVitae

311E-7D8E-6A69

Orcid

0000-0003-3465-4347

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Eunice Isabel Ganhão Carrasquinha Trigueirão

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Estatística e Aplicações (CEAUL)	Muito Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Eunice Isabel Ganhão Carrasquinha Trigueirão

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2005	Licenciatura	Matemática (ensino de)	Universidade de Évora	14
2009	Mestrado	Bioestatística	Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa	17

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Eunice Isabel Ganhão Carrasquinha Trigueirão

Formação pedagógica relevante para a docência
Estágio pedagógico (Licenciatura em Matemática)

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Eunice Isabel Ganhão Carrasquinha Trigueirão

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise de Dados Multivariados	Bioestatística (M); Bioinformática e Biologia Computacional (M); Ciência de Dados (M); Estatística e Investigação Operacional (M); Matemática Aplicada à Economia e Gestão (M)	28.0	14.0		14.0					
Análise Exploratória de Dados	Estatística Aplicada (L)	42.0	14.0	14.0	14.0					
Fundamentos de Ciência de Dados	Ciência de Dados (M)	4.6	4.6							

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Florian Pausinger**

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)

Matematica

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

IST Austria

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

CienciaVitaes

6911-8314-AA23

Orcid

0000-0002-8379-3768

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Florian Pausinger**

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)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Florian Pausinger

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2011	Master of Science (MSc)			
2008	Bachelor of Science (BSc)			

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Florian Pausinger

Formação pedagógica relevante para a docência
Certificado de Pós-Graduação em Docência do Ensino Superior

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Florian Pausinger

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise Topológica de Dados	Ciência de Dados (M); Matemática (M)	42.0	28.0	7.0	7.0					
Cálculo Estocástico em Finanças I	Matemática Financeira (M)	32.0	22.0	10.0						
Complementos de Análise Numérica	Matemática (L); Matemática Aplicada (L)	56.0	28.0	28.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - João Maria Marques dos Santos Bimbo**

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)

Robótica

Área científica deste grau académico (EN)

Robotics

Ano em que foi obtido este grau académico

2016

Instituição que conferiu este grau académico

King's College London

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

DD10-DB06-5C14

Orcid

0000-0002-4720-9026

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 Maria Marques dos Santos Bimbo**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim
Laboratório de Robótica e Sistemas de Engenharia (LARSyS)	Excelente	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento (IST-ID)	Institucional	

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Maria Marques dos Santos Bimbo

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2011	Mestrado Integrado	Eng. Eletrotécnica e de Computadores	Universidade de Coimbra	13

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - João Maria Marques dos Santos Bimbo

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Maria Marques dos Santos Bimbo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Programação	Licenciaturas em Física, Eng. Física, Eng. Biomédica e Biofísica	84.0	0.0	42.0	42.0					
Robôs Móveis	Mestrados em Informática, Eng. Informática, Eng. Física	70.0	28.0	42.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro Jorge Fernandes Ângelo**

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)

Ciência de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2024

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

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

601B-B974-AE1D

Orcid

0000-0002-7849-195X

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 Fernandes Ângelo**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (FCiências.ID)	Institucional	

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro Jorge Fernandes Ângelo

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2017	Mestrado Integrado	Informática	Faculdade de Ciências da Universidade do Porto	15

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro Jorge Fernandes Ângelo

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro Jorge Fernandes Ângelo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Princípios de Programação	Engenharia Informática (L)	84.0		84.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Soraia Vanessa Meneses Alarcão Castelo de Almeida Pires

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)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2022

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 (%)

100

CienciaVitae

D51E-A34D-B4E8

Orcid

0000-0002-0794-2979

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Soraia Vanessa Meneses Alarcão Castelo de

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Soraia Vanessa Meneses Alarcão Castelo de Almeida Pires

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2014	Mestrado - 2º Ciclo	Engenharia Informática e de Computadores	Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa	
2013	Licenciatura - 1º Ciclo	Engenharia Informática e de Computadores	Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa	

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Soraia Vanessa Meneses Alarcão Castelo de Almeida Pires

Formação pedagógica relevante para a docência
Workshop "Competências pedagógicas para assistentes de ensino"
Workshop "Dislexia: Do Conceito à Inclusão"
Workshop "Petabyte de Pedagogia"
Workshop "Perturbação de Hiperatividade e Défice de Atenção (PHDA) no Jovem"
Workshop "Workshop ChatGPT e Active Learning"
Workshop "Diversidade, Envolvimento Estudantil e Sucesso Académico"
Workshop "Flash Active Learning"
Workshop "Como introduzir a Aprendizagem Cooperativa para uma aprendizagem eficaz e competências de trabalho em equipa entre os alunos"
Workshop "Bem-vindo ao Mentimeter"
Workshop "Literacia Psicológica"
Workshop "Quando o Autismo vai para a Universidade"

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Soraia Vanessa Meneses Alarcão Castelo de Almeida Pires

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Interação com Computadores	Tecnologias de Informação (L)	84.0		42.0	42.0					
Introdução às Tecnologias Web	Engenharia Geoespacial (L); Tecnologias de Informação (L)	126.0		63.0	63.0					
Programação I (LTI)	Tecnologias de Informação (L)	21.0			21.0					

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Tiago Miguel Dias Domingues**

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)

Estatística e Investigação Operacional

Área científica deste grau académico (EN)

Statistics and Operations Research

Ano em que foi obtido este grau académico

2021

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 (%)

100

CienciaVita

E513-DD75-AD5C

Orcid

0000-0002-4034-4276

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 Miguel Dias Domingues**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Estatística e Aplicações (CEAUL)	Muito Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Tiago Miguel Dias Domingues

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2014	Licenciatura	Matemática	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	
2016	Mestrado	Bioestatística	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Tiago Miguel Dias Domingues

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Tiago Miguel Dias Domingues

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Bioestatística	Biologia (L)	56.0	28.0	28.0						
Bioestatística	Ciências Farmacêuticas (MI)	70.0	28.0	42.0						
Estatística	Matemática (L); Matemática Aplicada (L)	28.0		28.0						
Estatística Paramétrica	Estatística Aplicada (L)	70.0	42.0	28.0						
Métodos Estatísticos	Ciência de Dados (M); Ensino de Matemática no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Secundário (M); Matemática Aplicada à Economia e Gestão (M)	49.0	28.0	21.0						
Fundamentos de Bioestatística	Bioestatística (M); Bioinformática e Biologia Computacional (M)	49.0	28.0		21.0					
Probabilidades e Estatística	Bioquímica (L); Engenharia da Energia e Ambiente (L); Meteorologia, Oceanografia e Geofísica (L); Química (L); Química Tecnológica (L)	28.0	28.0							

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Vânia Patrícia Padrão Mendonça**

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)

Engenharia Informática e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science and Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2022

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico, 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 (%)

100

CienciaVita

ED10-F736-1920

Orcid

0000-0001-5729-7608

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Vânia Patrícia Padrão Mendonça**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (Fciências.ID)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Vânia Patrícia Padrão Mendonça

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2015	Mestrado	Engenharia Informática e de Computadores	Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa	18
2013	Licenciatura	Engenharia Informática e de Computadores	Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa	14

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Vânia Patrícia Padrão Mendonça

Formação pedagógica relevante para a docência
Workshop "Petabyte de pedagogia"
Workshop "ChatGPT e Active Learning: Uma parceria de sucesso"
Workshop "Give your science a voice: good practices for communicating effectively"
Workshop "Perturbação de Hiperatividade e Défice de Atenção (PHDA) no Jovem Adulto"
Workshop "Welcome Mentimeter"

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Vânia Patrícia Padrão Mendonça

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Bases de Dados	Engenharia Geoespacial (L); Estatística Aplicada (L); Matemática Aplicada (L); Tecnologias de Informação (L)	84.0		84.0						
Sistemas de Informação e Bases de Dados	Engenharia Informática (L)	84.0		84.0						

## 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.

72

## 5.3.1.2. Número total de ETI.

71.40

## 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	88.24%
Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	1.40%
Outro vínculo	10.36%

**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)	7140	100.00%

**5.3.4. Corpo docente especializado**

Corpo docente especializado	ETI	Percentagem*
Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI)	67.4	94.40%
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)		94.40%
% 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	54.4	76.19%

**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	63.0	88.24%
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI)	0.0	0.00%

**5.4. Desempenho do pessoal docente****5.4. Observações. (PT)**

*O corpo docente da proposta de reestruturação curricular coincide com o corpo docente atual (2024/2025).*

*O corpo docente inclui, para além dos docentes que lecionam unidades curriculares, os docentes que usualmente orientam dissertações.*

**5.4. Observações. (EN)**

*The teaching staff proposed for the curriculum restructuring coincides with the current teaching staff (2024/2025).*

*The teaching staff includes, besides the teachers that teach courses, the teachers that are usually dissertation advisors.*

**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)

CIÊNCIAS dispõe de um conjunto de unidades de serviço que prestam apoio administrativo, técnico e tecnológico de suporte às atividades que integram a sua missão e objetivos.

Os funcionários não docentes não estão afetos a um curso em particular, mas sim a toda a oferta formativa existente. Assim, consideram-se afetos a este ciclo de estudos 13 funcionários em regime de tempo integral, parcialmente dedicados ao mesmo e provenientes das seguintes Unidades de Serviços de CIÊNCIAS: Direção Académica (Área de Estudos Pós-Graduados/Área de Estudos Graduados, Gabinete de Organização Pedagógica); Direção de Serviços Informáticos; Área de Relações Externas; Área de Estudos, Planeamento e Qualidade; Área de Bibliotecas; Gabinete de Apoio Psicológico e Núcleo de Apoio Administrativo.

O Departamento de informática conta ainda com uma equipa de administração de sistemas com 3 técnicos de informática, e com uma equipa de apoio administrativo com 4 elementos partilhada com os departamentos de Estatística e Investigação Operacional Matemática.

### 6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

CIÊNCIAS has a set of service units that provide administrative, technical, and technological support for activities that align with its mission and objectives. Non-teaching staff are not assigned to a specific program but rather to the entire range of educational offerings.

Thus, 13 full-time staff members are considered to be assigned, in part, to this program, and they come from the following Service Units at the Faculty of Sciences: Academic Directorate (Postgraduate Studies Area/Undergraduate Studies Area, Pedagogical Organization Office); IT Services Directorate; External Relations Area; Studies, Planning, and Quality Area; Libraries Area; Psychological Support Office; and the Administrative Support Unit.

The Department of Informatics also has a system administration team with 3 technicians and an administrative team with 4 elements shared with the Departments of Statistics and Operational Research and Mathematics.

### 6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

A amostra considerada na pergunta anterior de 13 funcionários de apoio técnico, administrativo e de gestão distribui-se da seguinte forma, em termos de qualificação académica: 1 funcionário com 12.º de escolaridade; 10 funcionários com Licenciatura; 2 funcionários com Mestrado.

O pessoal técnico de informática tem o grau de Licenciado.

### 6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

The sample considered in the previous question of 13 technical, administrative, and management support staff is distributed as follows in terms of academic qualifications:

1 staff member with high school education (12th grade); 10 staff members with a Bachelor's degree; 2 staff members with a Master's degree.

The IT technical staff members all hold a Bachelor's degree.

## 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?

[X] Sim [ ] Não

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

### 7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas. (PT)

*CIÊNCIAS ULisboa tem vindo a ampliar e renovar os espaços de estudo autónomo dos alunos, em parte através da renovação e flexibilização da utilização de salas de biblioteca, que viram também os seus horários de acesso ao público alargados.*

*Mantém-se o processo de renovação sistemática do equipamento informático, com o objetivo de assegurar a qualidade dos computadores pessoais disponibilizados aos alunos.*

*O Departamento de Informática também investiu em servidores capacitados com GPUs essenciais ao suporte de aprendizagem automática tanto em aula como na realização de projectos de investigação para dissertação de mestrado.*

### 7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas. (EN)

*CIÊNCIAS ULisboa has been expanding and renovating students' independent study spaces, in part by renovating and turning flexible the library rooms' use, which also have seen their public access hours extended.*

*The process of systematic renewal of computer equipment continues, with the goal of ensuring the quality of the personal computers available to the students.*

*The Department of Informatics also invested in GPU-enabled servers, essential to support machine learning both in class and when carrying out research projects for a master's thesis.*

### 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)

*CIÊNCIAS ULisboa participa ativamente na UNITE! University Network for Innovation, Technology and Engineering, aliança que reúne 9 instituições europeias de ensino superior, incluindo a ULisboa. A presença na UNITE! permite a CIÊNCIAS ULisboa participar nos mecanismos de intercâmbio de alunos e docentes e em fóruns de partilha de conhecimento e práticas de metodologias de ensino e pedagógicas e de investigação.*

*CIÊNCIAS é também parceira do Laboratório de Dados Urbanos de Lisboa (LxDataLab), uma iniciativa da Câmara Municipal de Lisboa, que dá aos parceiros acesso a dados reais sobre a cidade para desenvolver soluções inovadoras de análise e visualização de dados.*

*CIÊNCIAS também aderiu à EIT Deep Tech Initiative, um programa pioneiro liderado pelo Instituto Europeu de Tecnologia e Inovação que irá capacitar um milhão de pessoas em áreas de deep tech.*

### 7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

*CIÊNCIAS ULisboa actively participates in UNITE! University Network for Innovation, Technology and Engineering, an alliance that brings together 9 european higher education institutions, including ULisboa. The presence at UNITE! allows CIÊNCIAS ULisboa to participate in students and teachers exchange mechanisms and in forums of sharing knowledge and practices of teaching, pedagogical and research methodologies.*

*CIÊNCIAS is also a partner of the Lisbon Urban Data Laboratory (LxDataLab) is an initiative of the Lisbon City Council, which gives partners access to real data about the city to develop innovative data analytics and visualization solutions.*

*CIÊNCIAS has also joined the EIT Deep Tech Initiative, a pioneering programme led by the European Institute of Technology and Innovation that will skill one million people within deep tech fields.*

### 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)

CIÊNCIAS ULisboa criou o Gabinete de Desenvolvimento Académico e Formação (GDAF), unidade que centraliza toda a formação e suporte aos docentes na exploração de ferramentas de apoio ao ensino. Em articulação com o Conselho Pedagógico, o GDAF assegura também todas as atividades relacionadas com a formação pedagógica, incluindo o levantamento de necessidades, definição do programa de formação anual, organização e avaliação das ações.

CIÊNCIAS ULisboa instituiu uma ação de formação pedagógica inicial, específica para o ensino superior, que decorre no início de cada ano letivo e para a qual são convidados a participar todos os novos docentes e investigadores da instituição.

### 7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

CIÊNCIAS ULisboa created the Academic Development and Training Office (GDAF), a unit that centralizes all training and support for teachers in the exploitation of pedagogical support tools. Alongside with the Pedagogical Council, GDAF also ensures all of the activities related to pedagogical training, including needs assessment, annual training program definition, organization and evaluation of actions.

CIÊNCIAS ULisboa has instituted an initial pedagogical training course, specific to higher education, which takes place at the beginning of each academic year, where all of the institution's new teachers and researchers are invited to participate.

### 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.

50.0

#### 8.1.2. Caracterização por Género.

Género	Percentagem
Masculino	66
Feminino	34

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 8.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

Ano curricular	Estudantes inscritos
1º ano curricular	24
2º ano curricular	26

## 8.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes. (PT)

*O corpo discente do Mestrado em Ciência de Dados é diversificado e multidisciplinar, refletindo uma combinação de experiências e perspectivas variadas. As mulheres representam 34% da turma, contribuindo para uma representação de género mais equilibrada num campo tradicionalmente dominado por homens. Além disso, 22% dos estudantes são estrangeiros, trazendo visões globais e perspectivas culturais diversas para a sala de aula. O programa atrai alunos com formações académicas que cobrem uma ampla gama de disciplinas, desde as ciências da vida até à inteligência artificial, criando um ambiente dinâmico que permite demonstrar aplicações de ciência de dados em diferentes áreas. Essa diversidade enriquece a experiência de aprendizagem e promove abordagens inovadoras para desafios complexos de dados.*

*The student body of the Master's in Data Science program is diverse and multidisciplinary, reflecting a blend of backgrounds and perspectives. Women make up 34% of the cohort, contributing to a more balanced gender representation in a field traditionally dominated by men. Additionally, 22% of students are from abroad, bringing global insights and varied cultural perspectives to the classroom. The program attracts students with undergraduate degrees across a wide range of disciplines, from life sciences to artificial intelligence, creating a dynamic environment where data science techniques are applied to solve problems across multiple domains. This diversity enriches the learning experience and fosters innovative approaches to complex data challenges.*

## 8.2. Procura do ciclo de estudos - Estudantes

Parâmetro	Penúltimo ano	Último ano	Ano corrente
N.º de vagas / No. of openings	30	30	30
N.º de candidatos / No. of candidates	53	53	58
N.º de admitidos / No. of admissions	27	19	28
N.º de inscritos no 1º ano, 1ª vez / No. of enrolments in 1st year 1st time	23	15	25

## 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			
Nota média de entrada / Average entry grade			

## 8.3. Resultados Académicos.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 8.3.1. Eficiência formativa.

Indicador	Antepenúltimo ano	Penúltimo ano	Último ano
N.º de graduados / No. of graduates	10	5	9
N.º de graduados em N anos / No. of graduates in N years	4	1	2
N.º de graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	6	3	5
N.º de graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	1	1
N.º de graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	1

## 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)

*Não aplicável*

## 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)

*Not applicable*

## 8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (PT)

A direção geral de estatísticas da educação e ciência (DGEEC) reporta 19 diplomados entre 2017 e 2021, e apenas um desempregado <https://www.dgeec.medu.pt/art/ensino-superior/estatisticas/diplomados/65708ebdcc461a4d46cd9a1c>

## 8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (EN)

The Directorate-General for Education and Science Statistics (DGEEC) reports 19 graduates between 2017 and 2021, with only one unemployed. <https://www.dgeec.medu.pt/art/ensino-superior/estatisticas/diplomados/65708ebdcc461a4d46cd9a1c>

## 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	5.56	7.27	17.31
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programs (in)	16.7	25.4	23.1
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programs (out)			
Docentes estrangeiros (in) / Foreign teaching staff (in)		1.61	1.61
Docentes (out) / Teaching staff (out)		1.61	
Pessoal técnico, administrativo e de gestão estrangeiro (in) / Foreign technical, administrative and management staff (in)			
Pessoal técnico, administrativo e de gestão (out) / Technical, administrative and management staff (out)			

**8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (PT)**

*CIÊNCIAS participa em várias redes, parcerias e associações:*

- *Erasmus+, com acordo com mais de 35 universidades europeias nas áreas da Informática e Estatística.*
- *UNITE! University Network for Innovation, Technology and Engineering, aliança que reúne 9 instituições europeias de ensino superior, para o intercâmbio de alunos e docentes e partilha de conhecimento e práticas pedagógicas e de investigação.*
- *EIT Deep Tech Initiative, um programa pioneiro liderado pelo Instituto Europeu de Tecnologia e Inovação para capacitar um milhão de pessoas em áreas de deep tech.*
- *Data Science Portuguese Association, uma associação que reúne parceiros empresariais e académicos para a promoção da Ciência dos Dados em Portugal e internacionalmente.*
- *LxDataLab, uma iniciativa da Câmara Municipal de Lisboa, que dá aos parceiros acesso a dados reais sobre a cidade para desenvolver soluções inovadoras de análise e visualização de dados.*

**8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (EN)**

*CIÊNCIAS participates in various networks, partnerships, and associations:*

- *Erasmus+, with agreements with over 35 European universities in the fields of Computer Science and Statistics.*
- *UNITE! University Network for Innovation, Technology, and Engineering, an alliance that brings together nine European higher education institutions for student and faculty exchanges, as well as the sharing of knowledge, pedagogical practices, and research.*
- *EIT Deep Tech Initiative, a pioneering program led by the European Institute of Technology and Innovation aimed at empowering one million people in deep tech fields.*
- *Data Science Portuguese Association, an association that brings together business and academic partners to promote Data Science in Portugal and internationally.*
- *LxDataLab, an initiative by the Lisbon City Council that provides partners with access to real data about the city to develop innovative solutions for data analysis and visualization.*

**8.5. Resultados das atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível**

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento**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
Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais (cE3c)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (FCiências.ID)	Institucional	1
Centro de Estatística e Aplicações (CEAUL)	Muito Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (FCiências.ID)	Institucional	8
Centro de Física Teórica e Computacional da Universidade de Lisboa (CFTC)	Muito Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (FCiências.ID)	Institucional	1
Centro de Matemática da Universidade de Coimbra (CMUC)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	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)	Institucional	6
Instituto de Biosistemas & Ciências Integrativas (BioISI)	Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (FCiências.ID)	Institucional	3
Laboratório de Robótica e Sistemas de Engenharia (LARSyS)	Excelente	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento (IST-ID)	Institucional	1
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências (FCiências.ID)	Institucional	50

**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).**

*Esta lista inclui projetos internacionais e nacionais que são altamente relevantes para o Mestrado em Ciência de Dados. Vários outros projetos no LASIGE também têm ligações relevantes com o Mestrado.*

1) BRAINTEASER (BRinging Artificial INTelligence home for a better cAre of amyotrophic lateral sclerosis and multiple ScIErosis). EU H2020 € 5,9M 2020-2024

*O projeto BRAINTEASER tem como objetivo reforçar a vantagem de utilizar modelos de IA para aprimorar as abordagens clínicas atuais, introduzindo descritores inovadores de resultados clínicos, integrando e gerindo conjuntos de dados multidimensionais, estratificando pacientes e caracterizando a evolução da doença para desenhar caminhos de saúde e cuidados personalizados.*

2) CAMELOT (Autonomic platform for Machine Learning using anonymized data) PT2020 € 1,9M 2020-2023

*O projeto CAMELOT visa desenvolver uma plataforma inovadora de aprendizado de máquina, que abordará três questões principais que dificultam a eficiência e a precisão das aplicações modernas de IA: Garantir restrições de tempo real durante o treino e inferência; permitir aprendizagem sobre dados anonimizados; e integrar informações de diferentes plataformas de dados independentes e heterogêneas.*

3) KATY (Knowledge At the Tip of Your fingers: Clinical Knowledge for Humanity) EU H2020 € 8,5M 2020-2025

*O projeto KATY investiga um sistema de Medicina Personalizada capacitado por IA para fornecer conhecimento interpretável por humanos, de forma a que clínicos e investigadores possam compreender, confiar e utilizar de forma eficaz estes sistemas na sua rotina diária de trabalho.*

4) DKG (Distributed Knowledge Graphs) COST ACTION 2020-2024

*O projeto DKG visa criar uma comunidade de investigação para tecnologias de Grafos de Conhecimento Distribuídos que sejam baseadas em padrões e dados abertos, que respeitem os princípios FAIR, permitam controle de acesso e proteção de privacidade, e possibilitem a publicação descentralizada de dados de alta qualidade.*

5) HARIA (Wearable Sensorimotor Interfaces and Supernumerary Robotic Limbs for Humans with Upper-Limb Disabilities) EU HORIZON € 4,9M 2024-2026

*O HARIA redefine a natureza da interação física humano-robô (HRI) com o suporte de membros robóticos suplementares e interfaces sensorimotoras, impulsionados por IA.*

**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 is a list of international and national projects that are highly relevant for the Masters in Data Science. Several other projects at LASIGE also have relevant ties to the Master's.*

1) BRAINTEASER (BRinging Artificial INTelligence home for a better cAre of amyotrophic lateral sclerosis and multiple ScIERosis). EU H2020 €5.9M 2020-2024

*BRAINTEASER aims to enforce the advantage of using AI models to augment current clinical approaches by introducing innovative descriptors of clinical outcomes, integrating and managing multidimensional datasets, stratifying patients and characterizing the disease evolution to design personalized health and care pathways.*

2) CAMELOT (Autonomic platform for Machine Learning using anonymized data) PT2020 €1.9M 2020-2023

*The CAMELOT project aims at developing an innovative machine learning platform, which will tackle three key issues that hinder the efficiency and accuracy of modern AI applications: Ensuring real-time constraints during both the training and inference; enabling learning over anonymized data; integrating information from different, independent and heterogenous data platforms.*

3) KATY (Knowledge At the Tip of Your fingers: Clinical Knowledge for Humanity) EU H2020 €8.5M 2020-2025

*KATY aims to investigate an AI-empowered Personalized Medicine system that can bring human interpretable knowledge that clinicians and clinical researchers can understand, trust and effectively use in their everyday working routine.*

3) DKG (Distributed Knowledge Graphs) COST ACTION 2020-2024

*DKG aims to create a research community for deployable Distributed Knowledge Graph technologies that are standards-based and open, embrace the FAIR principles, allow for access control and privacy protection, and enable the decentralised publishing of high-quality data.*

4) HARIA (Wearable Sensorimotor Interfaces and Supernumerary Robotic Limbs for Humans with Upper-Limb Disabilities) EU HORIZON €4.9M 2024-2026

*HARIA re-defines the nature of physical human-robot interaction (HRI) supported by AI-powered wearable and grounded supernumerary robotic limbs and wearable sensorimotor interfaces.*

## 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)

*Destacamos dois tipos de atividades: serviços de transferência de tecnologia para empresas nacionais e formação profissional.*

#### **\*\* Transferência de Tecnologia \*\***

*A CIÊNCIAS é parceira do Hub de Inovação Digital ATTRACT (ArTificial InTelligence and High-PeRformAnce CompuTing).*

*O ATTRACT DIH tem como objetivo apoiar a transição digital em curso em Portugal, com especial ênfase em IA e HPC. Para isso, atuará como um ponto de acesso totalmente qualificado (one-stop-shop) para apoiar empresas, especialmente PMEs, e a Administração Pública (AP), no desenho, desenvolvimento e adoção de metodologias e soluções que explorem o potencial da IA e HPC, disponibilizando os principais centros de competência portugueses nessas áreas. O ATTRACT DIH pretende atuar tanto do lado da oferta quanto da procura, para acelerar e aumentar o impacto dessas tecnologias, apoiando o desenvolvimento de novas tecnologias e soluções que respondam às necessidades das PMEs e da AP e, ao mesmo tempo, apoiando os usuários finais na sua adoção.*

#### **\*\* Formação Profissional \*\***

*Seguindo a iniciativa de Ciências ULisboa de se juntar ao esforço associado ao Plano de Recuperação e Resiliência (PRR), no âmbito do programa Impulso Adultos, o DI (Departamento de Informática) está participando na criação de novos Cursos de Formação Avançada não conferentes de grau. Estes cursos estão direcionados para aqueles que desejam obter ou aprimorar suas competências, ou aumentar suas qualificações pessoais, com foco no mercado de trabalho (<https://construifuturo.edu.ciencias.ulisboa.pt>).*

*Foram assinados protocolos com diversas entidades (INA, INA/Microsoft, IEFP, DGES, PremiValor Consulting) para a nossa participação na formação em competências digitais em Portugal, em diversos níveis e para públicos variados.*

*Esta seção descreve os cursos não conferentes de grau oferecidos/propostos em 2023 e 2024 que abrangem o domínio da Ciência de Dados.*

#### *Introdução à Gestão de Dados*

*Financiamento: projeto tecAtlantic - Training for Employability and Technology in the Atlantic, financiado por EEA Grants. Sob a iniciativa de Crescimento Azul da UE, setores emergentes como Energias Renováveis, Aquacultura Offshore, Biotecnologia Marinha e Gestão de Dados, entre outros, estão cada vez mais demandando profissionais com essas competências. O curso é direcionado para profissionais desses setores que desejam adquirir competências em gestão de dados.  
Microsoft AI Business School*

*Módulo 6: Introdução à tecnologia de IA para líderes empresariais*

*Entidades promotoras: Microsoft e INA*

*Financiamento: O PRR cobre metade das propinas dos alunos.*

*Público-alvo: Dirigentes de 1º e 2º nível na administração pública.*

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

We highlight two types of activities: technology transfer services to national companies and professional training.

### \*\* Technology Transfer \*\*

CIÊNCIAS is a partner of the ATTRACT Digital Innovation Hub (ArTificial InTelligence and High-PeRformAnce CompuTing).

ATTRACT DIH aims to support the digital transition underway in Portugal, with special emphasis on AI and HPC. To this end, it will act as a fully qualified access point (one-stop-shop) to support companies, especially SMEs, and Public Administration (PA), in the design, development and adoption of methodologies and solutions exploring the potential of AI and HPC, making available the main Portuguese competence centres in these fields.

ATTRACT DIH aims to work on both the supply and demand sides, in order to accelerate and increase the impact of these technologies, by supporting the development of new technologies and solutions that address the needs of SMEs and PA and, at the same time, to support the end users to adopt them.

### \*\* Professional training\*\*

Following the initiative of Ciências ULisboa to join the effort associated with the Recovery and Resilience Plan (PRR), under the Impulso Adultos program, the DI (Department of Informatics) is participating in the creation of new non-degree Advanced Training Courses. These planned courses are aimed at those who wish to obtain or improve their skills, or enhance their personal qualifications, with a focus on the labor market (<https://construifuturo.edu.ciencias.ulisboa.pt>).

We have signed protocols with various entities (INA, INA/Microsoft, IEFP, DGES, PremiValor Consulting) for our participation in digital skills training in Portugal, at various levels and for diverse audiences.

This section describes the non-degree courses offered/proposed in 2023 and 2024 that cross-cut the domain of Data Science.

#### Introduction to Data Management

- Funding: tecAtlantic project - Training for Employability and Technology in the Atlantic, funded by EEA Grants.  
Under the EU Blue Growth initiative, emerging sectors such as Renewable Energies, Offshore Aquaculture, Marine Biotechnology, and Data Management, among others, are increasingly requiring professionals with these skills. The course targets professionals in these sectors who wish to acquire data management skills.

#### Microsoft AI Business School

- Module 6: Introduction to AI technology for business leaders  
- Promoting entities: Microsoft and INA  
- Funding: PRR funds cover half of the students' tuition fees.  
- Target audience: First and second-level managers in public administration.

## 8.6. Relatório de autoavaliação do ciclo de estudo elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade.

[Relato?rio DI 2023 vs1.5.1-MCD.pdf](#) | PDF | 294.2 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)**

1. *Elevada procura por competências em Ciência de Dados: O campo da ciência de dados continua a crescer rapidamente, com a procura por cientistas de dados em indústrias como tecnologia, finanças, saúde e comércio eletrónico. Um mestrado nesta área torna os alunos altamente empregáveis.*
2. *Aprendizagem interdisciplinar: O ciclo de estudos combina informática, estatística, matemática e conhecimento especializado em áreas de aplicação, o que o torna versátil. Os graduados podem trabalhar em diversas funções, como engenheiro de aprendizagem automática, analista de dados ou investigador em inteligência artificial.*
3. *Ambiente multidisciplinar: Ciências ULisboa oferece um ambiente multidisciplinar onde a interação com outras disciplinas científicas apoia estudantes com diferentes formações e interesses.*
4. *Currículo flexível com fundamentos sólidos: O plano de estudos do ciclo de estudos acomoda alunos com diferentes formações, garantindo que por um lado todos tenham uma base sólida de conhecimentos, e por outro permitindo que alunos mais experientes em determinada área possam optar por unidades curriculares mais avançadas. A flexibilidade do plano de estudos permite que os alunos construam um plano que se alinha com a sua experiência e objectivos de carreira.*
5. *Foco na Diversidade e Interdisciplinaridade: O processo de admissão do curso valoriza alunos de diferentes formações, desde que possuam as competências básicas necessárias em matemática, estatística e programação. Isto cria um ambiente de aprendizagem vibrante, onde as perspectivas diversificadas são valorizadas.*
6. *Aprendizagem Prática: Muitas unidades curriculares enfatizam aplicações no mundo real através de projectos, e as dissertações dos estudantes estão inseridas num laboratório de investigação ou numa empresa. Esta experiência prática é crucial para a transição para funções profissionais.*
7. *O corpo docente do mestrado é composto inteiramente por doutores com dedicação exclusiva, cuja formação académica está tematicamente alinhada com as disciplinas que lecionam. A maioria dos professores são investigadores da unidade de investigação LASIGE em Ciência e Engenharia Informática, reconhecido pela qualidade.*
8. *Há uma forte infraestrutura de apoio ao ensino e à pesquisa, com mais de 200 estações de trabalho, incluindo laboratórios especializados para Robótica, Multimédia e Redes & Segurança.*
9. *Os alunos expressam de forma geral estar satisfeitos com o Mestrado. Nos inquéritos de 2023/24, 85% dos estudantes avaliaram a sua satisfação geral com o curso como muito boa ou boa (acima da média de 82% de CIÊNCIAS). Existem vários sistemas de apoio, como o Gabinete de Apoio Psicológico, programas de tutoria, comissões pedagógicas e o comissão de alunos do DI.*
10. *Os processos de ensino são continuamente melhorados com base nos resultados das avaliações anuais de qualidade pedagógica e no feedback da Comissão Pedagógica do curso, que inclui um representante de cada ano do curso.*

**9.1.1. Forças. (EN)**

1. *High demand for Data Science skills: The field of data science is continuing to grow very rapidly, with demand for data scientists across industries such as tech, finance, healthcare, and e-commerce. A master's degree in this field makes students highly employable.*
2. *Interdisciplinary learning: The degree combines computer science, statistics, mathematics, and domain knowledge in application areas, making it a versatile course. Graduates can work in a variety of roles like machine learning engineer, data analyst, or Artificial Intelligence researcher.*
3. *Multidisciplinary environment: Ciências ULisboa offers a multidisciplinary environment where cross-pollination with other scientific disciplines supports students with different backgrounds and interests.*
4. *Flexible curriculum with strong foundations: the study plan for the degree is able to accommodate students with different backgrounds ensuring that all students are equipped with strong foundational knowledge while affording students who are already knowledgeable in a given area to take more advanced courses on it. The study plan also allows students to specialize in particular areas, building a plan that aligns both with their expertise and career goals.*
5. *Focus on diversity and interdisciplinarity: the course admission process values students from different backgrounds, provided they have the necessary basic skills in mathematics, statistics and programming. This makes for a vibrant learning environment, where diverse perspectives are valued.*
6. *Practical and hands-on learning: many curricular units emphasize real-world applications through projects, and students' dissertations are either embedded in a research lab or a company. This hands-on experience is critical for transitioning into professional roles.*
7. *The faculty of the course is composed entirely of PhDs with full-time dedication, whose academic background is thematically aligned with the courses they teach. The majority of professors are researchers at the LASIGE Computer Science and Engineering Research Centre, which is recognized for the quality of its research.*
8. *There is a strong infrastructure supporting both teaching and research, with more than 200 workstations, including specialized labs for Robotics, Multimedia, and Networks & Security.*
9. *Students generally express satisfaction with the master's program. In the 2023/24 surveys, 85% of students rated their overall satisfaction with the course as very good or good (above the 82% average for FCUL). Various support systems, such as the Psychological Support Office, mentoring programs, pedagogical committees, and the DI student committee, provide students with effective means to address their concerns.*
10. *Teaching processes are continuously improved, based on the results of annual pedagogical quality evaluations and feedback from the course's Pedagogical Committee (CP), which includes a representative from each year of the program.*

**9.1.2. Fraquezas. (PT)**

- 1. Poucas unidades curriculares opcionais são exclusivas: Algumas unidades opcionais são partilhadas com outros cursos, o que pode diluir a distinção do curso de outros oferecidos em Ciências. No entanto, a combinação específica oferecida pelo curso atenua este aspecto.*
- 2. Algumas unidades curriculares opcionais são mais avançadas: Algumas unidades opcionais requerem uma base sólida em matemática, estatística ou programação, podendo não ser adequadas para todos os alunos que ingressam no curso.*
- 3. O número de docentes no Departamento de Informática permanece insuficiente quando comparado com o número de posições equivalentes a tempo integral (ETIs) justificadas pelo número de alunos que forma. Isso, combinado com o peso de múltiplas tarefas administrativas, leva a uma sobrecarga que pode impactar negativamente tanto o ensino quanto a investigação.*
- 4. Os recursos computacionais disponíveis nos laboratórios são adequados para as aulas ministradas, mas insuficientes para fornecer um espaço de trabalho apropriado para os alunos fora do horário das aulas.*
- 5. Existem atrasos nalguns processos administrativos, particularmente no processo burocrático desde a submissão da versão provisória da dissertação até o agendamento das provas finais de mestrado. Isto tem gerado algum atraso na conclusão do curso, frustrando tanto os alunos quanto os orientadores.*

**9.1.2. Fraquezas. (EN)**

- 1. Few electives are exclusive to the degree, blurring some demarcation with other areas. However, the specific blend achieved in the degree mitigates this aspect.*
- 2. Some electives are more advanced and require strong foundations in mathematics, statistics, or programming and may not be well suited to all students joining the degree.*
- 3. The number of faculty at the Department of Informatics remains insufficient when compared to the full-time equivalent positions (FTEs) justified by the number of students it trains. This, combined with the burden of multiple management tasks, leads to an overload that can negatively impact both teaching and research.*
- 4. The computing resources available in the laboratories are adequate for the classes taught, but insufficient to provide suitable workspace for students outside class hours.*
- 5. There are delays in some administrative processes, particularly in the bureaucratic process from the submission of the provisional version of the dissertation to the scheduling of the final master's examinations. This typically results in delays in completing the program, frustrating both students and supervisors.*

**9.1.3. Oportunidades. (PT)**

- 1. Crescimento do uso da Inteligência Artificial: Com a crescente prevalência da Inteligência Artificial e do Big Data, a procura por cientistas de dados qualificados continuará a crescer. Isto abre oportunidades de especialização em áreas como Inteligência Artificial ou análise de dados.*
- 2. Trabalho remoto e procura global: As competências em ciência de dados são procuradas a nível mundial, e muitas posições na área oferecem opções de trabalho remoto ou flexível. Isto aumenta as oportunidades de emprego a nível global para os graduados.*

**9.1.3. Oportunidades. (EN)**

- 1. Growing use of Artificial Intelligence: With the continuing rise of Artificial Intelligence and big data, the demand for skilled data scientists will continue to grow. This opens up opportunities for specialization in areas like AI or data analytics.*
- 2. Remote work and global demand: Data science skills are in demand worldwide, and many data science roles offer remote or flexible work options. This increases job opportunities globally for graduates.*

**9.1.4. Ameaças. (PT)**

- 1. Aumento do custo de vida em Lisboa: Lisboa, como muitas outras cidades, tem enfrentado um aumento do custo de vida. Isto é especialmente difícil para estudantes de outras regiões de Portugal ou do estrangeiro, que podem optar por programas em cidades com custo de vida mais baixo.*
- 2. Concorrência de outros cursos na área: Desde a criação do curso, outras escolas criaram os seus próprios programas em áreas sobrepostas.*
- 3. Falta de oferta de horários pós-laborais: Muitos potenciais estudantes perguntam sobre esta possibilidade, mas CIÊNCIAS atualmente não tem meios para suportar este tipo de oferta.*

**9.1.4. Ameaças. (EN)**

1. *Rising living costs in Lisbon: Lisbon, like many other cities, has experienced rising living costs. This is especially difficult for students from other regions of Portugal or from abroad, who might opt for programs in cities with lower living expenses.*
2. *Competition from other degrees in the area. Since the creation of the course, other schools have created their own programs in overlapping subjects.*
3. *Lack of a post-working hours schedule: many prospective students inquire about this, however CIÊNCIAS does not currently have the means to support this type of offer.*

**9.2. Proposta de ações de melhoria.****9.2.1. Ação de melhoria. (PT)**

*Relativamente à Fraqueza 1, a nossa estratégia de mitigação é proporcionar aos alunos a capacidade de alcançar uma combinação sinérgica de unidades curriculares com o apoio da equipa de coordenação.*

*Relativamente à Fraqueza 2, propomos três estratégias de mitigação: (1) oferecer aos alunos no primeiro semestre uma base sólida, melhorando a sua preparação para frequentar unidades curriculares mais avançadas no 2º semestre, (2) apoiar os alunos no desenho do seu plano de estudos com suporte da equipa de coordenação; (3) para UC opcionais particularmente populares, como Aprendizagem Profunda, incluir um trabalho preparatório no início do semestre para garantir que todos os alunos inscritos estejam bem preparados.*

*Relativamente à Fraqueza 3, o departamento contratará 13 novos docentes nos próximos dois anos (9 em 2024 e 4 em 2025) e pelo menos mais 4 até 2029, como parte do programa FCT Tenure, aumentando o corpo docente do departamento para cerca de 70 professores de carreira, o que ajudará a resolver o problema. Além disso, o departamento planeia melhorar a distribuição de funções administrativas para evitar desequilíbrios e cargas de trabalho excessivas, assegurando que todos os docentes tenham uma quantidade razoável de tarefas administrativas.*

*Relativamente à Fraqueza 4, propomos negociar com a direção de CIÊNCIAS a alocação de novos espaços onde possam ser montados laboratórios para os alunos do departamento e, adicionalmente, criar salas onde os alunos possam trabalhar por períodos prolongados em projetos ou dissertações.*

*Relativamente à Fraqueza 5, propomos trabalhar com a direção de CIÊNCIAS para simplificar e otimizar os processos de submissão e defesa de dissertações.*

**9.2.1. Ação de melhoria. (EN)**

*Regarding Weakness 1, our mitigation aspect is to provide students with the ability to achieve a synergistic blend of curricular units with support from the coordinating team.*

*Regarding Weakness 2, we propose three mitigation strategies: (1) provide students in the first semester with a strong foundation, which improves their readiness to take more advanced units, (2) students are supported by the coordinating team in designing their study plan; (3) for particularly popular electives, such as Deep Learning, they will include preparatory work at the beginning of the semester to ensure that all enrolled students are well prepared.*

*Regarding weakness 3, the department will hire 13 new faculty members over the next two years (9 in 2024 and 4 in 2025), and at least 4 more by 2029, as part of the FCT Tenure program, increasing the department's faculty to around 70 career professors, which will help resolve the issue. Additionally, the department plans to improve the allocation of management roles to avoid imbalances and excessive workloads, ensuring that all faculty members have a reasonable amount of management tasks.*

*Regarding weakness 4, we propose to negotiate with CIÊNCIAS management to allocate new spaces where laboratories for department students can be set up, and additionally create rooms where students can work for extended periods on projects or dissertations.*

*Regarding weakness 5, we propose to work with CIÊNCIAS management to streamline and optimize the processes for submitting and defending dissertations.*

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

### 9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (PT)

*A fraqueza 1 tem prioridade média, e essas ações já estão em andamento para o plano atual e devem ser implementadas imediatamente no novo plano.*

*Para a fraqueza 2, a prioridade para a primeira ação de mitigação é alta e o plano proposto já inclui a estratégia de mitigação. Quanto à segunda ação, a prioridade é média, essas ações já estão em andamento para o plano atual e devem ser implementadas imediatamente no novo plano. Quanto à terceira ação, a ação de mitigação é de prioridade média; o trabalho preparatório será elaborado de acordo com as necessidades da turma de alunos matriculados em cada unidade curricular.*

*A fraqueza 3 é de alta prioridade, com a maior parte das contratações ocorrendo nos próximos dois anos e ao longo dos próximos cinco anos no total.*

*A fraqueza 4 tem prioridade média, e exige negociação contínua com a gestão de CIÊNCIAS.*

*A fraqueza 5 tem alta prioridade, a ser resolvida nos próximos dois anos, sendo que este processo já se encontra em andamento.*

### 9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (EN)

*Weakness 1 is medium priority, and these actions are already underway for the current plan and they are to be implemented immediately in the new plan.*

*For weakness 2, the priority for our first mitigation action is high and the proposed plan already includes our first mitigation strategy. Regarding the second action, the priority is medium. These actions are already underway for the current plan, and they are to be implemented immediately in the new plan. Regarding the third action, the mitigation action is of medium priority, preparatory work will be prepared according to the needs of the cohort of students enrolled in each curricular unit.*

*Weakness 3 is high priority, with most of the hiring occurring in the next two years and within the next five years overall.*

*Weakness 4 is medium priority, as this requires ongoing negotiation with CIÊNCIAS management.*

*Weakness 5 is high priority, to be addressed over the next two years, and is already underway.*

### 9.2.3. Indicador(es) de implementação. (PT)

*Fraqueza 1: recolha de feedback dos alunos sobre o nível de satisfação com seu plano de estudos.*

*Fraqueza 2: recolha de feedback dos alunos sobre o nível de satisfação com seu plano de estudos, além de indicadores quantitativos adicionais, incluindo:*

*- Número de alunos matriculados em cada unidade curricular opcional, considerando seu histórico e plano de estudos do primeiro semestre.*

*- Número de alunos matriculados em cada unidade curricular opcional que requeira trabalho preparatório no início do semestre.*

*Fraqueza 3: tamanho do corpo docente.*

*Fraqueza 4: número de laboratórios de informática disponíveis, melhoria e renovação dos computadores dos laboratórios, aumento do número de salas disponíveis para trabalho em projetos.*

*Fraqueza 5: tempo médio entre a submissão e a defesa.*

**9.2.3. Indicador(es) de implementação. (EN)**

*Weakness 1: we will collect feedback from the students regarding their degree of satisfaction with their study plan.*

*Weakness 2: we will also collect feedback from the students regarding their degree of satisfaction with their study plan, but also collect more quantitative indicators, including:*

- *Number of students enrolled in each elective, taking into consideration their background and first-semester study plan*
- *Number of students enrolled in each elective that requires preparatory work at the beginning of the semester*

*Weakness 3: size of faculty.*

*Weakness 4: Number of available computer labs, improvement and renewal of lab computers, increase in rooms available for project work*

*Weakness 5: Average time from submission to defense.*