

1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:

Instituto Politécnico De Coimbra

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.):

Instituto Superior De Contabilidade E Administração De Coimbra

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):

Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão

1.3. Designação do ciclo de estudos (EN):

Data Analysis and Decision Supporting Systems

1.4. Grau (PT):

Mestre

1.4. Grau (EN):

Master

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

[Plano de estudos publicado em Diário da República.pdf](#) | PDF | 327.9 Kb

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

Métodos Quantitativos e Sistemas de Informação de Gestão

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

Quantitative Methods and Information Systems

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

[0460] Matemática e Estatística
Ciências, Matemática e Informática

1.7.2. Classificação CNAEF - segunda área fundamental, se aplicável

[0480] Informática
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.

40

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

Não aplicável

1.11. Condições específicas de ingresso (PT)

- a) Titulares do grau de licenciado ou equivalente legal, preferencialmente em Gestão, Economia, Marketing, Auditoria, Contabilidade, Informática e outras áreas afins;
- b) Titulares de um grau académico superior estrangeiro, conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um Estado aderente a este Processo, preferencialmente nas áreas descritas na alínea a);
- c) Titulares de um grau académico superior estrangeiro, que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelo órgão científico estatutariamente competente do ISCAC, onde pretendem ser admitidos, preferencialmente nas áreas descritas na alínea a);
- d) Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido como atestando capacidade para realização deste ciclo de estudos, pelo órgão científico estatutariamente competente do ISCAC, onde pretendem ser admitidos.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

1.11. Condições específicas de ingresso (EN)

- a) Graduates with a bachelor's degree or legal equivalent, preferably in Management, Economics, Marketing, Auditing, Accounting, Informatics and other related areas;
- b) Graduates of a foreign higher academic degree, awarded following a 1st cycle of studies organized in accordance with the principles of the Bologna Process by a State adhering to this Process, preferably in the areas described in point a);
- c) Graduates of a foreign higher academic degree, which is recognized as satisfying the objectives of the bachelor's degree by ISCAC's statutorily competent scientific body, where they intend to be admitted, preferably in the areas described in point a);
- d) Graduates of an academic, scientific or professional curriculum, which is recognized as attesting the ability to complete this cycle of studies, by ISCAC's statutorily competent scientific body, where they intend to be admitted.

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)

Instalações do ISCAC.

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

Facilities of ISCAC.

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

[Regulamento_CreditaçãoPC-DiarioRepublica_2aSerie_N35_ParteE_17fevereiro2023.pdf](#) | PDF | 1.4 Mb

1.15. Tipo de atribuição do grau ou diploma

[sem resposta]

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

1.16. Observações. (PT)

Lista de siglas utilizados neste relatório:

CA - Conselho de Administração da A3ES
CAE - Comissão de Avaliação Externa da A3ES
CCM - Comissão Científica do Mestrado em Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão
CE - Ciclo de Estudos
FUC - Ficha de Unidade Curricular
IES - Instituição de Ensino Superior
MADSAD - Mestrado em Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão
MQSIG - Métodos Quantitativos e Sistemas de Informação de Gestão
PF_MQSIG_D/E/P - Parte Final_MQSIG_Dissertação ou Estágio ou Trabalho de Projeto
PG - Percorso Geral
UC - Unidade Curricular
UO - Unidade Orgânica

1.16. Observações. (EN)

List of acronyms used in this report:

CA - Management Board of A3ES
CAE - External Evaluation Committee of A3ES
CCM - Scientific Committee of the Master in Data Analysis and Decision Supporting Systems
CE - Study Cycle
FUC - Course Unit Form
IES - Higher Education Institution
MADSAD - Master in Data Analysis and Decision Supporting Systems
MQSIG - Quantitative Methods and Management Information Systems
PF_MQSIG_D/E/P - Final Part_MQSIG_Dissertation or Internship or Project
PG - General Path
UC - Curricular Unit
UO - Organic Unit

2. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

2.1. Referência do processo de avaliação anterior.

PERA/2122/1500185

2.2. Data da decisão.

26/07/2022

2.3. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar | Accredited

2.4. Período de acreditação.

4 anos | 4 years

2.5. A partir de:

31/07/2022

3. Síntese medidas de melhoria

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 (PT)

O MADSAD foi acreditado por decisão do CA em 26.07.2022 sem condições, por 4 anos, em concordância com a recomendação da CAE. Relativamente às recomendações que integram o relatório da CAE, do PERA/2122/1500185, foram implementadas diversas medidas de melhoria, que se descrevem seguidamente.

1) O plano de estudos, com as alterações aprovadas pela CAE, entrou em funcionamento no ano letivo 2022/2023. Uma dessas alterações foi a atribuição de carga horária à UC Projeto que permitiu apoiar os estudantes na seleção do tema da parte não letiva e na elaboração da respetiva proposta de trabalho. Com esta medida, houve um incremento significativo da qualidade das propostas e do número de estudantes que efetua a sua entrega nos Serviços Académicos dentro do prazo. Uma outra alteração importante foi a introdução da UC não letiva Estágio, possibilitando aos trabalhadores que frequentam o curso conciliarem a sua atividade laboral com a académica, atendendo assim a uma das recomendações da CAE.

2) Realização de um Workshop, a meio do ano letivo, onde os estudantes da parte não letiva apresentam os trabalhos em desenvolvimento (Dissertação, Trabalho de Projeto ou Estágio). Este Workshop conta com a participação de docentes e de estudantes que ainda se encontram na parte letiva, constituindo um momento relevante de partilha e obtenção de feedback construtivo. O principal objetivo desta iniciativa é reforçar o acompanhamento, incentivar a continuidade do trabalho e promover a conclusão dos respetivos trabalhos no prazo previsto.

3) O IPC, no âmbito do SIGQ acreditado em 07.06.2024 pela A3ES (atribuída ao Politécnico de Coimbra a acreditação máxima por 6 anos e sem condições), tem vindo a desenvolver esforços no sentido de melhorar os seus processos e procedimentos. O Relatório de Avaliação do Curso passou a incluir informação dos inquéritos aos estudantes e dos inquéritos aos docentes, permitindo uma reflexão sobre os dados do inquérito aos estudantes e aos docentes. Neste Relatório também se apresenta uma reflexão sobre informação recolhida junto de entidades de estágio e entidades empregadoras. Relativamente às FUC, existe um procedimento interno para a sua revisão (Pr5_02.01_01 – Procedimentos para Revisão das FUC). Este processo prevê a apreciação sequencial das FUC pelo Diretor do CE, pelo Conselho Pedagógico e pelo Conselho Técnico-Científico, os quais se pronunciam individualmente quanto à sua aprovação ou rejeição. Este mecanismo de revisão contínua responde diretamente às recomendações da CAE na última avaliação, nomeadamente no que diz respeito à necessidade de atualização regular da bibliografia e à eliminação de sobreposições de conteúdos programáticos entre UC.

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

MADSAD was accredited by Management Board decision of 26.07.2022 without conditions, for 4 years, in line with the CAE's recommendation. With regard to the recommendations included in the CAE report, PERA/2122/1500185, several improvement measures have been implemented, which are described below.

1) The study plan, with the changes approved by the CAE, came into effect in the 2022/2023 academic year. One of these changes was the allocation of contact hours to the Project UC, which made it possible to support students in selecting the topic for the non-teaching part and in preparing their respective work proposal. As a result, there has been a significant improvement in the quality of the proposals and in the number of students submitting them to the Academic Services within the deadline. Another important change was the introduction of the Internship UC, which allows working students to balance their professional activity with their academic commitments, thus addressing one of the CAE's recommendations.

2) A workshop is held midway through the academic year in which students in the non-teaching part present the work they are developing (Dissertation, Project, or Internship). This workshop involves the participation of lecturers and students who are still in the teaching part, constituting an important opportunity for sharing and for receiving constructive feedback. The main objective of this initiative is to reinforce supervision, encourage the continuity of the work, and promote the completion of the respective projects within the planned timeframe.

3) The Polytechnic of Coimbra, within the scope of the SIGQ accredited on 07.06.2024 by A3ES (with the Polytechnic of Coimbra being granted the highest level of accreditation for 6 years and without conditions), has been making continuous efforts to improve its processes and procedures. The Course Assessment Report now includes information from student surveys and teaching staff surveys, enabling reflection on the data gathered from both groups. This report also presents an analysis of information collected from internship hosts and employers. With regard to the FUC, an internal procedure has been established for their revision (Pr5_02.01_01 – Procedures for the Revision of FUC). This process foresees the sequential review of the FUC by the Coordinator of the master, the Pedagogical Council, and the Technical-Scientific Council, each of which issues an individual opinion regarding their approval or rejection. This continuous review mechanism directly addresses the recommendations of the CAE in the last assessment, namely those concerning the need for regular updates of the bibliography and the elimination of overlaps in the course content across different UC.

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)?

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

[X] Sim [] Não

4.2. Serão feitas alterações nos dados curriculares?

[X] Sim [] Não

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

Desde a entrada em vigor do atual plano de estudos em 2022/2023, e após a auscultação regular dos estudantes, diplomados, entidades empregadoras e docentes, a CCM considera que há espaço para melhoria e que é oportuno introduzir algumas alterações, no sentido de reforçar a coerência interna do CE.

Neste contexto, propõem-se as seguintes alterações, com a fundamentação indicada:

1) Introdução de uma nova UC

Será introduzida uma nova UC, designada de Modelação e Preparação de Dados (1.º ano, 1.º S). Esta nova UC vem colmatar algumas lacunas identificadas, nomeadamente nas áreas de modelação e gestão de bases de dados, reforçando a solidez da formação base deste mestrado. Servirá de base para outras UC do mestrado, reforçando também a articulação sequencial entre essas várias UC.

2) Eliminação de uma UC

A UC Projeto (1.º ano, 2.º S) é eliminada e a UC Metodologias e Técnicas de Investigação (1.º ano, 1.º S) passa agora a funcionar no 1.º ano, 2.º S, acolhendo conteúdos programáticos da UC Projeto. Esta alteração alinha o curso com a estrutura seguida pela maioria dos mestrados da Escola e cria o espaço necessário no plano curricular para a inclusão da UC Modelação e Preparação de Dados (1.º ano, 1.º S) referida no ponto anterior. A UC Metodologias e Técnicas de Investigação irá focar-se nas ferramentas e bases necessárias para a realização de trabalhos de investigação, elaboração de relatórios e projetos, culminando na preparação da proposta de Plano de Trabalho relativa à componente não letiva do mestrado.

3) Substituição de uma UC

A atual UC Complementos de Estatística para Ciência de Dados será substituída por uma nova UC designada Análise Estatística Avançada. Esta alteração decorre da oportunidade criada pela introdução da UC Modelação e Preparação de Dados, para a qual transitam parte dos conteúdos da UC Complementos de Estatística para Ciência de Dados, e justifica-se pela inexistência, no plano curricular atual, de uma UC que se dedique a métodos estatísticos de nível avançado. Os novos conteúdos a lecionar serão particularmente relevantes para o desenvolvimento de projetos profissionais que envolvam técnicas multivariadas avançadas, bem como para trabalhos de investigação.

4) Alteração de designação de uma UC

A UC Métodos de Previsão Aplicados passará a designar-se Análise e Previsão de Séries Temporais, por melhor refletir os conteúdos programáticos da UC.

5) Tradução da designação de uma UC

A UC Data Mining & Machine Learning passará a designar-se Extração de Conhecimento e Aprendizagem Automática, seguindo a recomendação da CAE em 25.07.2022.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Since the current study plan came into effect in 2022/2023, and after regular consultation with students, graduates, employers and teachers, the CCM considers that there is room for improvement and that it is appropriate to introduce some changes in order to strengthen the internal coherence of the CE.

In this context, the following changes are proposed, with the reasons indicated:

1) Introduction of a new UC

A new UC, called Data Modelling and Preparation (1º ano, 1.º S), will be introduced. This new UC aims to address some identified gaps, particularly in the areas of database modelling and management, strengthening the solidity of the basic training of this master's degree. It will serve as a basis for other UC, enhancing the sequential articulation among these various UC.

2) Elimination of a CU

The UC Project (1º ano, 2.º S) is eliminated and the UC Research Methodologies and Techniques (1º ano, 1.º S) will now be taught in the 1º ano, 2.º S, incorporating the syllabus of the UC Project. This change aligns the course with the structure followed by most of the School's master's degrees and creates the necessary space in the curriculum for the inclusion of the UC Data Modelling and Preparation (1º ano, 1.º S) referred to in the previous point. The UC Research Methodologies and Techniques will focus on the tools and foundations necessary for conducting research, preparing reports and projects, culminating in the preparation of the Work Plan proposal for the non-teaching component of the master's degree.

3) Replacement of a UC

The current UC Statistics Complements for Data Science will be replaced by a new UC entitled Advanced Statistical Analysis. This change arises from the opportunity created by the introduction of the UC Data Modelling and Preparation, to which part of the content from Statistics Complements for Data Science will be transferred. It is also justified by the absence of a UC covering advanced statistical methods in the current curriculum. The new content to be taught will be particularly relevant for the development of professional projects involving advanced multivariate techniques, as well as for research work.

4) Name change of a UC

The UC Applied Forecasting will now be called Time Series Analysis and Forecasting, as this better reflects the course content.

5) Translation of the name of a UC

The UC Data Mining & Machine Learning will be renamed Extração de Conhecimento e Aprendizagem Automática, following the recommendation of the CAE on 25.07.2022.

Mapa II - PERCURSO GERAL

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):

PERCURSO GERAL

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):

GENERAL PATH

4.1.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Mínimos
Métodos Quantitativos e Sistemas de Informação de Gestão	MQSIG	60.0	0.0
PARTE FINAL_MQSIG_Dissertação ou Estágio ou Trabalho de Projeto	PF_MQSIG_D/E/P	0.0	60.0
Total: 2		Total: 60.0	Total: 60.0

4.1.3. Observações (PT)

[sem resposta]

4.1.3. Observações (EN)

[sem resposta]

4.2. Unidades Curriculares

Mapa III - Análise e Previsão de Séries Temporais

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Análise e Previsão de Séries Temporais

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Time Series Analysis and Forecasting

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

MQSIG

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

MQSIG

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):

133.5

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-30.0; OT-10.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

5.0

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

• Joana Jorge de Queiroz Leite - 30.0h

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):

As tarefas de descrição de dados e previsão envolvem, com frequência, dados em que a componente temporal não pode ser negligenciada. Assim, nesta unidade curricular, o foco está nos dados em série temporal, pretendendo-se que o estudante seja capaz de:

O1) Explicar os conceitos-chave da análise e previsão de séries temporais.

O2) Executar a análise exploratória e respetivo tratamento dos dados de séries temporais, atendendo aos objetivos de análise e/ou previsão definidos.

O3) Selecionar, aplicar e comparar métodos de previsão adequados às séries temporais, avaliando, criticamente e seguindo as melhores práticas, a capacidade preditiva dos modelos obtidos.

O4) Conceber, implementar e comunicar uma solução de previsão completa para séries temporais, justificando as decisões metodológicas tomadas.

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):

Data description and forecasting tasks often involve data in which the temporal component cannot be neglected. Therefore, in this curricular unit, the focus is on time series data. It is intended that the student is able to:

O1) Explain the key concepts of time series analysis and forecasting.

O2) Conduct exploratory analysis and the respective processing of time series data, taking into account the defined analysis and/or forecasting objectives.

O3) Select, apply and compare suitable forecasting methods for time series, critically evaluating and following best practices in assessing the predictive performance of the models obtained.

O4) Design, implement and communicate a complete forecasting solution for time series, justifying the methodological decisions taken.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Análise de séries temporais

1.1. Introdução: definição, componentes, autocorrelação, estacionaridade e visualizações

1.2. Decomposição: modelos, métodos (clássico e STL) e aplicações

1.3. Preparação: agregação temporal, ajustamentos, transformações, extração de variáveis, valores em falta e outliers

2. Previsão de séries temporais

2.1. Introdução: conceitos base, notação, tipologias de previsão, previsão estatística

2.2. Métodos estatísticos: elementares, alisamento exponencial e ETS, ARIMA e SARIMA

2.3. Avaliação da capacidade preditiva: procedimentos e medidas

2.4. Extensões: seleção automática de modelos e previsão com variáveis exógenas

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Time series analysis

1.1. Introduction: definition, components, autocorrelation, stationarity, and visualisations

1.2. Decomposition: models, methods (classical and STL), and applications

1.3. Preparation: time aggregation, adjustments, transformations, variable extraction, missing values, and outliers

2. Time series forecasting

2.1. Introduction: basic concepts, notation, types of forecasts, statistical forecasting

2.2. Statistical methods: elementary, exponential smoothing and ETS, ARIMA and SARIMA

2.3. Evaluation of the predictive performance: procedures and measures

2.4. Extensions: automatic model selection, and forecasting with exogenous variables

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

O capítulo 1 estabelece os fundamentos da análise de séries temporais, introduzindo conceitos, componentes e propriedades essenciais, correspondendo ao O1. Os conteúdos de decomposição e preparação de dados (1.2 e 1.3) desenvolvem competências de exploração, tratamento e transformação, alinhando-se claramente com o O2, ao permitir identificar padrões, anomalias e requisitos prévios à modelação.

O capítulo 2, dedicado à previsão, concretiza o O3: a introdução formal à previsão estatística (2.1) e os métodos elementares, exponenciais, ETS e ARIMA/SARIMA (2.2) fornecem a base necessária para selecionar e ajustar modelos adequados; a avaliação preditiva (2.3) assegura a capacidade crítica de comparação entre alternativas. As extensões avançadas (2.4) reforçam a autonomia metodológica, permitindo adaptar modelos a contextos reais.

A integração progressiva de análise, modelação e validação sustenta o O4, ao capacitar o estudante para conceber e comunicar soluções completas de previsão.

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

Chapter 1 establishes the foundations of time series analysis by introducing essential concepts, components, and properties, thereby addressing O1. The topics on decomposition and data preparation (1.2 and 1.3) develop skills in exploration, cleaning, and transformation, clearly aligning with O2 by enabling the identification of patterns, anomalies, and modelling prerequisites.

Chapter 2, dedicated to forecasting, fulfils O3: the formal introduction to statistical forecasting (2.1) and the elementary, exponential, ETS, and ARIMA/SARIMA methods (2.2) provide the necessary basis for selecting and fitting appropriate models; the predictive evaluation component (2.3) ensures critical capacity to compare alternatives. The advanced extensions (2.4) reinforce methodological autonomy, allowing models to be adapted to real contexts.

The progressive integration of analysis, modelling, and validation underpins O4, enabling students to design and communicate complete forecasting solutions.

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 são, de acordo com o que está determinado no plano curricular, teórico-práticas, planeadas e preparadas para terem um envolvimento ativo do estudante em vários momentos ou na totalidade da aula.

Na parte teórica, de introdução de conceitos, resultados fundamentais e métodos, será usado, tendencialmente, o método expositivo intercalado com tarefas que suscitem uma participação mais ativa de todos os estudantes. Estas tarefas incluem a colocação de questões aos e pelos estudantes, de forma oral e/ou numa plataforma, e também com a proposta de debate/discussão em pequenos grupos sobre algum aspeto/tópico exposto.

A parte prática será destinada ao desenvolvimento pleno das competências elencadas, através da exemplificação comentada de procedimentos e/ou da resolução de problemas sob orientação/tutoria do docente, incentivando-se o trabalho autónomo ou em pequenos grupos, evoluindo para uma aprendizagem baseada em projeto, com a realização do trabalho. Far-se-á prevalecer uma forte interação entre a teoria e a prática, dando, tanto quanto possível, um papel central à visualização e ao tratamento de situações concretas e reais. O bom acompanhamento das aulas por parte do estudante pressupõe uma presença assídua nas aulas e disponibilidade para que o seu envolvimento se mantenha para além das aulas, com o início ou conclusão das tarefas acordadas em aula.

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

The classes are, in accordance with the curriculum, theoretical-practical, planned and prepared to actively involve students at various moments or throughout the entire class.

In the theoretical part, which introduces concepts, fundamental results and methods, the expository method will tend to be used, interspersed with tasks that encourage more active participation from all students. These tasks include asking questions to and by students, either orally and/or on a platform, and also proposing debate/discussion in small groups on some aspect/topic presented.

The practical part will be devoted to the full development of the listed skills, through the commented exemplification of procedures and/or problem solving under the guidance/tutoring of the teacher, encouraging independent work or work in small groups, evolving into project-based learning, with the completion of the assignment. There will be a strong interaction between theory and practice, giving, whenever possible, a central role to the visualisation and treatment of concrete and real situations.

Good monitoring of classes by students requires regular attendance and a willingness to remain involved beyond the classroom, with the start or completion of tasks agreed in class.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é composta por dois elementos obrigatórios: um trabalho de grupo e um exame escrito final. O trabalho de grupo avalia a capacidade dos estudantes para desenvolver uma solução completa de previsão, incluindo preparação dos dados, seleção de modelos, implementação, avaliação e comunicação dos resultados. O exame escrito avalia o domínio individual dos fundamentos teóricos e metodológicos da análise e previsão de séries temporais.

A classificação final corresponde a 60% da nota do trabalho e 40% da nota do exame. Ambos os elementos são obrigatórios para obtenção de classificação final.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment consists of two compulsory components: a group assignment and a final written examination. The group assignment assesses the students' ability to develop a complete forecasting solution, including data preparation, model selection, implementation, evaluation and communication of results. The written examination evaluates individual understanding of the theoretical and methodological foundations of time series analysis and forecasting.

The final grade corresponds to 60% of the assignment mark and 40% of the examination mark. Both components must be completed to obtain a final classification.

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 estão integralmente alinhadas com os objetivos de aprendizagem. A componente teórica sustenta o O1, fornecendo os conceitos e princípios fundamentais que permitem compreender a estrutura e o comportamento das séries temporais. As atividades de discussão e análise conceptual reforçam esta compreensão, promovendo pensamento crítico. A componente prática responde diretamente aos O2 e O3, ao envolver os estudantes em exploração de dados reais, preparação de séries temporais, construção de variáveis, implementação de métodos de previsão e comparação de modelos segundo critérios apropriados. A ênfase no trabalho computacional, na visualização e no uso de ferramentas especializadas garante o desenvolvimento das competências técnicas e processuais necessárias.

A abordagem baseada em projeto, materializada no trabalho de grupo, concretiza o O4, exigindo a conceção, implementação e comunicação de uma solução completa de previsão, devidamente justificada. O envolvimento contínuo, o trabalho colaborativo e a resolução estruturada de problemas reforçam a capacidade de aplicar os métodos em contextos reais.

O modelo de avaliação reflete esta coerência: o trabalho avalia a integração prática das competências, enquanto o exame assegura que cada estudante domina individualmente os fundamentos teóricos que suportam a prática. Em conjunto, estas metodologias garantem o cumprimento integral dos 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):

The teaching methodologies are fully aligned with the learning outcomes. The theoretical component supports O1, providing the foundational concepts required to understand the structure and behaviour of time series. The analytical tasks and guided discussions reinforce conceptual clarity and promote critical thinking.

The practical component directly supports O2 and O3, as students explore real datasets, perform data preparation, construct variables, implement forecasting methods and compare models using appropriate techniques. The emphasis on hands-on work, visualisation and computational tools ensures that students gain the technical and procedural competencies required for rigorous analysis.

Project-based learning, integral to the group assignment, consolidates O4 by requiring students to design, implement and communicate a complete forecasting solution, justifying methodological decisions. Continuous engagement, collaborative work and problem-solving further strengthen the ability to apply the methods in realistic contexts.

The assessment structure mirrors this alignment: the assignment evaluates the practical and integrative components of the learning outcomes, while the written examination ensures that each student individually demonstrates mastery of the theoretical foundations required to support informed practice. Together, these methodologies guarantee full coherence with the objectives of the course unit.

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

Hyndman, R. J., Athanasopoulos, G., Garza, A., Challu, C., Mergenthaler, M., & Olivares, K. G. (2024). *Forecasting: Principles and practice, the Pythonic way*. OTexts. <https://otexts.com/fpppy/>

Hewamalage, H., Ackermann, K., & Bergmeir, C. (2023). Forecast evaluation for data scientists: Common pitfalls and best practices. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 37, 788–832. <https://doi.org/10.1007/s10618-022-00894-5>

Huang, C., & Petukhina, A. (2022). *Applied time series analysis and forecasting with Python*. Springer.

Kolassa, S., Rostami-Tabar, B., & Siemsen, E. (2023). *Demand forecasting for executives and professionals*. CRC Press. <https://dfep.netlify.app/>

Peixeiro, M. (2022). *Time series forecasting in Python*. Manning.

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

Hyndman, R. J., Athanasopoulos, G., Garza, A., Challu, C., Mergenthaler, M., & Olivares, K. G. (2024). *Forecasting: Principles and practice, the Pythonic way*. OTexts. <https://otexts.com/fpppy/>

Hewamalage, H., Ackermann, K., & Bergmeir, C. (2023). Forecast evaluation for data scientists: Common pitfalls and best practices. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 37, 788–832. <https://doi.org/10.1007/s10618-022-00894-5>

Huang, C., & Petukhina, A. (2022). *Applied time series analysis and forecasting with Python*. Springer.

Kolassa, S., Rostami-Tabar, B., & Siemsen, E. (2023). *Demand forecasting for executives and professionals*. CRC Press. <https://dfep.netlify.app/>

Peixeiro, M. (2022). *Time series forecasting in Python*. Manning.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.17. Observações (PT):*[sem resposta]***4.2.17. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa III - Análise Estatística Avançada****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Análise Estatística Avançada***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Advanced Statistical Analysis***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***MQSIG***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***MQSIG***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):***133.5***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-30.0; OT-10.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***5.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Clara Margarida Pisco Viseu - 30.0h***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):**

Diversas áreas científicas exigem técnicas estatísticas avançadas para representar a complexidade dos fenómenos que estudam. A capacidade de modelar relações dinâmicas, variáveis latentes e padrões causais torna-se fundamental para lidar com esta complexidade e produzir conhecimento sólido. Deste modo, nesta unidade curricular pretende-se estudar os modelos de dados em painel e os modelos de equações estruturais visando o desenvolvimento de competências nestas áreas. Pretende-se, assim, que os estudantes sejam capazes de:

- 1) Construir e estimar modelos de regressão com dados em painel.*
- 2) Construir e estimar modelos de equações estruturais.*
- 3) Avaliar criticamente modelos estatísticos e justificar escolhas metodológicas.*
- 4) Aplicar estas técnicas estatísticas a dados reais e comunicar os resultados em formato de relatório ou artigo.*
- 5) Utilizar software como suporte à implementação destas técnicas estatísticas.*

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):

Diverse scientific fields require advanced statistical techniques to represent the complexity of the phenomena they study. The ability to model dynamic relationships, latent variables, and causal patterns is essential to address this complexity and produce robust scientific knowledge. Accordingly, this curricular unit focuses on panel data models and structural equation models, aiming to develop students' competences in these areas. Thus, by the end of the curricular unit, students are expected to be able to:

- 1) Construct and estimate regression models with panel data.
- 2) Construct and estimate structural equation models.
- 3) Critically evaluate statistical models and justify methodological choices.
- 4) Apply these statistical techniques to real data and communicate results in the form of a report or academic article.
- 5) Use software as a supporting tool in the implementation of these statistical techniques.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1 - Modelos de Dados em Painel
 - 1.1. Estrutura e vantagens dos dados em painel.
 - 1.2. Modelos de efeitos fixos e aleatórios.
 - 1.3. Testes de especificação
 - 1.4. Modelos dinâmicos
 - 1.5. Aplicações empíricas com software e como reportar resultados em relatório/artigo
- 2 - Modelos de Equações Estruturais
 - 2.1. Conceitos fundamentais: variáveis observadas e latentes, relações causais
 - 2.2. Análise fatorial exploratória vs confirmatória
 - 2.3. Modelos de medida e modelos estruturais
 - 2.4. Estimação e avaliação do ajustamento dos modelos
 - 2.5. Mediação, moderação e modelos multigrupo
 - 2.6. Aplicações empíricas com software e como reportar resultados em relatório/artigo

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1 - Panel Data Models
 - 1.1. Structure and advantages of panel data
 - 1.2. Fixed-effects and random-effects models
 - 1.3. Specification tests
 - 1.4. Dynamic panel data models
 - 1.5. Empirical applications using software and reporting results in reports/articles
- 2 - Structural Equation Models
 - 2.1. Fundamental concepts: observed and latent variables; causal relationships
 - 2.2. Exploratory factor analysis vs. confirmatory factor analysis
 - 2.3. Measurement models and structural models
 - 2.4. Estimation and assessment of model fit
 - 2.5. Mediation, moderation, and multigroup models
 - 2.6. Empirical applications using software and reporting results in reports/articles

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

Os conteúdos programáticos foram organizados de forma a assegurar o desenvolvimento das competências definidas nos objetivos da unidade curricular. O Capítulo 1, dedicado aos modelos de dados em painel, fornece ao estudante os conceitos fundamentais para analisar fenómenos que evoluem no tempo e no espaço, permitindo a compreensão, estimação e validação deste tipo de modelos. Assim, são concretizados os objetivos 1, 3 e 4. O Capítulo 2, centrado nos modelos de equações estruturais, fornece aos estudantes os conceitos necessários para especificar, estimar e interpretar modelos que envolvem relações causais e variáveis latentes. Deste modo, este capítulo contribui diretamente para o cumprimento dos objetivos 2, 3 e 4. Adicionalmente, a ênfase colocada nas aplicações empíricas, bem como na elaboração de relatórios, contribui para o cumprimento dos objetivos 4 e 5. Deste modo, os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos de aprendizagem da 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 program contents were designed to ensure the development of the competences defined in the learning objectives of the curricular unit. Chapter 1, devoted to panel data models, provides students with the fundamental concepts required to analyse phenomena that evolve across time and units, enabling the understanding, estimation, and validation of this type of model. In this way, Objectives 1, 3, and 4 are addressed. Chapter 2, focused on structural equation models, provides students with the concepts necessary to specify, estimate, and interpret models involving causal relationships and latent variables, thereby contributing directly to the achievement of Objectives 2, 3, and 4. Additionally, the emphasis on empirical applications and on the preparation of written reports supports the development of Objectives 4 and 5.

In this way, the course contents are consistent with the course learning outcomes.

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

As aulas são, de acordo com o que está determinado no plano curricular, teórico-práticas, planeadas e preparadas de acordo com as metodologias ativas, para terem um envolvimento ativo de todos os estudantes em vários momentos ou na totalidade da aula. Esta unidade curricular combina exposição teórica com resolução orientada de problemas. Na parte teórica, de introdução de conceitos, resultados fundamentais e métodos, será usado, tendencialmente, o método expositivo intercalado com tarefas que suscitem uma participação ativa de todos os estudantes. Estas tarefas incluem a colocação de questões aos e pelos estudantes, de forma oral e também com a proposta de debate/discussão em pequenos grupos sobre algum aspeto/tópico exposto. A parte prática será destinada ao desenvolvimento pleno das competências elencadas, através da resolução de problemas, com a utilização de software, sob orientação do docente, incentivando-se o trabalho autónomo ou em pequenos grupos.

As aulas privilegiam a articulação entre a teoria e a prática, promovendo autonomia metodológica e capacidade de aplicação em contextos profissionais e de investigação.

Adicionalmente, os trabalhos de grupo são iniciados em aula, permitindo acompanhamento próximo, esclarecimento de dúvidas e a construção colaborativa de conhecimento, constituindo também uma abordagem de aprendizagem ativa.

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

The classes are designed, according to the curricular plan, to be both theoretical and practical. They are planned and prepared considering active learning activities, to actively engage all students at various moments or throughout the entire class.

The curricular unit combines theoretical exposition with guided problem-solving. In the theoretical part of the lesson, which introduces concepts, fundamental results, and methods, the expository method will predominantly be used, interspersed with tasks that encourage active participation from all students. These tasks include posing questions to and by students, orally, as well as proposing debates/discussions in small groups on certain exposed aspects/topics.

The practical part will be designed to comprehensively develop the listed skills. This will be achieved through problem-solving, using software, under the guidance of the teacher. Autonomous work or work in small groups will be encouraged.

The classes emphasize the integration of theory and practice, fostering methodological autonomy and the ability to apply knowledge in professional and research contexts. Additionally, group work is initiated in class, allowing close support, clarification of questions, and collaborative knowledge building, while also constituting an active learning approach.

4.2.14. Avaliação (PT):

Nesta unidade curricular, a avaliação é constituída por uma componente de grupo e uma componente individual, ambas obrigatórias. Mais concretamente, o estudante terá de realizar uma prova individual (peso de 40%) e dois trabalhos de grupo (peso de 60%).

4.2.14. Avaliação (EN):

In this curricular unit, the evaluation consists of a group component and an individual component, both mandatory. More specifically, the student will have to take an individual exam/test (40% weight) and two group assignments (60% weight).

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

A articulação entre a exposição da teoria e a sessão prática permite, em cada aula, uma gradual e sólida concretização dos objetivos de aprendizagem referidos, já que leva ao progressivo envolvimento dos estudantes com problemas ligados à aplicação de técnicas estatísticas. Os trabalhos de grupo permitem que os estudantes consolidem e, em algumas vertentes, possam aprofundar os conhecimentos adquiridos. Também permite desenvolver a capacidade de trabalhar com autonomia e em equipa. As provas/exames permitem que seja avaliado o trabalho individual.

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 interspersed between the presentation of the theory and the practical session allows, in each class, a gradual and solid achievement of the referred learning outcomes, since it leads to the progressive involvement of students with problems related the application of statistical techniques. The group work allows students to consolidate and, in some aspects, to deepen the acquired knowledge. It also allows students to develop the ability to work autonomously and as part of a team. The tests/exam allow the assessment of individual work.

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

Baltagi, B. H. (2021). *Econometric analysis of panel data* (6th ed.). Wiley.

Hair, J. F., Jr., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Danks, N. P., & Ray, S. (2021). *Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) using R: A workbook*. Springer.

Kline, R. B. (2023). *Principles and practice of structural equation modeling* (5th ed.). Guilford Press.

Marôco, J. (2021). *Análise de equações estruturais: Fundamentos teóricos, software & aplicações* (3.ª ed.). ReportNumber.

Wooldridge, J. M. (2025). *Introductory econometrics: A modern approach* (8th ed.). Cengage Learning.

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

Baltagi, B. H. (2021). *Econometric analysis of panel data* (6th ed.). Wiley.

Hair, J. F., Jr., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Danks, N. P., & Ray, S. (2021). *Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) using R: A workbook*. Springer.

Kline, R. B. (2023). *Principles and practice of structural equation modeling* (5th ed.). Guilford Press.

Marôco, J. (2021). *Análise de equações estruturais: Fundamentos teóricos, software & aplicações* (3.ª ed.). ReportNumber.

Wooldridge, J. M. (2025). *Introductory econometrics: A modern approach* (8th ed.). Cengage Learning.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Análise Estatística de Dados

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Análise Estatística de Dados

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Statistical Data Analysis

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

MQSIG

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

MQSIG

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):

133.5

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

Presencial (P) - TP-30.0; OT-10.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

5.0

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

• Maria Manuela Coelho Larguinho - 30.0h

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 Estatística é uma ciência que desempenha um papel central na análise de dados e na construção de sistemas de apoio à decisão, fornecendo metodologias essenciais para transformar informação em conhecimento. A utilização de técnicas estatísticas é fundamental para a modelação, previsão e avaliação de cenários complexos, apoiando decisões baseadas em evidência em múltiplos domínios organizacionais. Nesta unidade curricular, serão abordados métodos estatísticos inferenciais e modelos de análise aplicados a conjuntos de dados reais.

Definem-se, assim, os seguintes objetivos de aprendizagem:

1. conhecer e aplicar conceitos estatísticos fundamentais no contexto de análises orientadas à decisão;
2. identificar, selecionar e aplicar modelos estatísticos adequados à resolução de problemas reais;
3. conceber e desenvolver estudos estatísticos complexos, integrando técnicas avançadas de análise de dados;
4. usar software como suporte à implementação das técnicas 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):

Statistics is a science that plays a central role in data analysis and the construction of decision support systems, providing essential methodologies for transforming information into knowledge. The use of statistical techniques is fundamental for modelling, forecasting and evaluating complex scenarios, supporting evidence-based decisions in multiple organisational domains. This course will cover inferential statistical methods and analysis models applied to real data sets.

The following learning objectives are therefore defined:

1. understand and apply fundamental statistical concepts in the context of decision-oriented analysis;
2. identify, select and apply statistical models appropriate for solving real problems;
3. design and develop complex statistical studies, integrating advanced data analysis techniques;
4. use software to support the implementation of statistical techniques.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução
 - 1.1. Revisão de conceitos básicos de Estatística
 - 1.2. Testes de hipóteses paramétricos e não paramétricos
2. Modelos Estatísticos
 - 2.1. Modelo de Regressão Linear
 - 2.2. Modelos com Variável Dependente Discreta

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction
 - 1.1. Review of basic statistical concepts
 - 1.2. Parametric and non-parametric hypothesis tests
2. Statistical models
 - 2.1. Linear regression model
 - 2.2. Models with discrete dependent variables

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 capítulo 1 sobre revisão de técnicas estatísticas descritivas e inferenciais permite concretizar o objetivo 1. Na parte teórica, de introdução de conceitos, resultados fundamentais e métodos, será usado, tendencialmente, o método expositivo intercalado com tarefas que suscitam uma participação ativa de todos os estudantes. Estas tarefas incluem a colocação de questões aos e pelas estudantes, de forma oral, e também com a proposta de debate/discussão em pequenos grupos sobre algum aspeto/tópico exposto. A parte prática será destinada ao desenvolvimento pleno das competências elencadas, através da exemplificação comentada de procedimentos e/ou da resolução de problemas sob orientação/tutoria do docente, incentivando-se o trabalho autónomo ou em pequenos grupos. Far-se-á prevalecer uma forte interação entre a teoria e a prática um papel central à visualização e ao tratamento de situações concretas e reais.

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

Chapter 1 on reviewing descriptive and inferential statistical techniques enables objective 1 to be achieved. Chapter 2 is dedicated to statistical models, which allows objectives 2 and 3 to be met. Throughout the semester, software will be used to solve concrete real-world problems, which meets objective 4. In this way, the syllabus content is consistent with the learning objectives of the course unit.

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

As aulas são, de acordo com o que está determinado no plano curricular, teórico-práticas, planeadas e preparadas de acordo com as metodologias ativas, para terem um envolvimento ativo de todos os estudantes em vários momentos ou na totalidade da aula. Na parte teórica, de introdução de conceitos, resultados fundamentais e métodos, será usado, tendencialmente, o método expositivo intercalado com tarefas que suscitam uma participação ativa de todos os estudantes. Estas tarefas incluem a colocação de questões aos e pelas estudantes, de forma oral, e também com a proposta de debate/discussão em pequenos grupos sobre algum aspeto/tópico exposto. A parte prática será destinada ao desenvolvimento pleno das competências elencadas, através da exemplificação comentada de procedimentos e/ou da resolução de problemas sob orientação/tutoria do docente, incentivando-se o trabalho autónomo ou em pequenos grupos. Far-se-á prevalecer uma forte interação entre a teoria e a prática um papel central à visualização e ao tratamento de situações concretas e reais.

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

The classes are, in accordance with the curriculum, theoretical-practical, planned and prepared according to active methodologies, to ensure the active involvement of all students at various points during the class or throughout the entire class. In the theoretical part, which introduces concepts, fundamental results and methods, the expository method will tend to be used, interspersed with tasks that encourage the active participation of all students. These tasks include asking questions to and by students, orally, and also proposing discussion in small groups on some aspect/topic presented. The practical part will be devoted to the full development of the listed skills, through the commented exemplification of procedures and/or problem solving under the guidance/tutoring of the teacher, encouraging independent work or work in small groups. There will be a strong interaction between theory and practice, with a central role for the visualisation and treatment of concrete and real situations.

4.2.14. Avaliação (PT):

*A aprovação na unidade curricular realiza-se por avaliação periódica. A avaliação desta unidade curricular é feita através da realização de um trabalho prático (obrigatório) realizado em grupo, no máximo de 4 alunos, (NT), e de um exame final, (NE). O trabalho e o exame final são cotados para 20 valores. A nota final (NF) é dada por $NF = 0.6*NE + 0.4*NT$. Esta avaliação é válida para todas as épocas de avaliação (normal, recurso e especial). A nota do trabalho entregue na data do exame da época normal é válida para todas as épocas de avaliação. Caso os alunos não entreguem o trabalho na época normal, terão de o fazer numa das épocas seguintes de avaliação. Para aprovação na disciplina é necessário obter uma nota final igual ou superior a 10 valores. O trabalho vai sendo avaliado e discutido ao longo das aulas.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (EN):

Approval in the course is based on periodic assessment.

The assessment of this course is based on a practical assignment (compulsory) carried out in groups of up to four students (NT) and a final examination (NE). The assignment and final examination are graded on a scale of 20.

*The final mark (NF) is calculated as $NF = 0.6*NE + 0.4*NT$.*

This assessment is valid for all assessment periods.

The mark for the practical assignment submitted on the date of the normal assessment period is valid for all assessment periods.

If students do not submit their work during the normal assessment period, they must do so during one of the following assessment periods.

To pass the course, students must obtain a final grade of 10 or higher.

The assignment will be assessed and discussed throughout the classes.

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

A articulação entre a exposição da teoria e a prática permite, em cada aula, uma gradual e sólida concretização dos objetivos de aprendizagem referidos, já que leva ao progressivo envolvimento dos estudantes com problemas ligados à aplicação de técnicas estatísticas e modelos estatísticos aplicados ao mundo real. O trabalho de grupo obrigatório permite aos estudantes a consulta de artigos científicos, recolha e análise dos dados, selecionando o modelo apropriado. O exame permite que o estudante, individualmente, consolide e, em algumas vertentes, possa aprofundar os conhecimentos adquiridos.

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

The articulation between the exposition of theory and practice allows, in each class, a gradual and solid achievement of the learning objectives mentioned above, since it leads to the progressive involvement of students with problems related to the application of statistical techniques and statistical models applied to the real world. Mandatory group work allows students to consult scientific articles, collect and analyse data, and select the appropriate model. The examination allows students to consolidate their knowledge individually and, in some areas, to deepen their understanding.

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

Alwan, L. C., Craig, B. A., & McCabe, G. P. (2020). The practice of statistics for business and economics (5th ed.). Macmillan.

Marôco, J. (2021). Análise estatística com o SPSS Statistics (8.ª ed.). ReportNumber.

Newbold, P., Carlson, W. L., & Thorne, B. (2022). Statistics for business and economics (10th ed., Global ed.). Pearson.

Wooldridge, J. M. (2025). Introductory econometrics: A modern approach (8th ed.). Cengage Learning.

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

Alwan, L. C., Craig, B. A., & McCabe, G. P. (2020). The practice of statistics for business and economics (5th ed.). Macmillan.

Marôco, J. (2021). Análise estatística com o SPSS Statistics (8.ª ed.). ReportNumber.

Newbold, P., Carlson, W. L., & Thorne, B. (2022). Statistics for business and economics (10th ed., Global ed.). Pearson.

Wooldridge, J. M. (2025). Introductory econometrics: A modern approach (8th ed.). Cengage Learning.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Big Data

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Big Data

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):*Big Data***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***MQSIG***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***MQSIG***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):***133.5***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-30.0; OT-10.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***5.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Ricardo Manuel da Silva Malheiro - 30.0h***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):**

Na vida quotidiana, enormes quantidades de dados são geradas, quer através de websites, quer de telemóveis, dispositivos vestíveis ou sensores associados à Internet das Coisas, entre outros. O processamento desta enorme quantidade de dados requer a utilização de ferramentas específicas que excedem a capacidade dos nossos PCs e mesmo de alguns servidores, tornando necessária a adoção de sistemas distribuídos para o processamento desses dados. O principal objetivo deste curso é familiarizar os alunos com as mais importantes tecnologias de informação utilizadas na manipulação, armazenamento e análise de grandes quantidades de dados, sendo um dos exemplos maiores o framework Apache Spark, utilizado para computação distribuída.

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

In everyday life, vast amounts of data are generated either through websites, cell phones, wearable devices, or sensors associated with the Internet of Things, among others. Processing this massive amount of data requires specialized tools that exceed the capacity of our PCs and even some servers, making distributed systems necessary for data processing. The main objective of this course is to familiarize students with the most important information technologies used in the manipulation, storage, and analysis of large amounts of data, one of the significant examples being the Apache Spark framework, used for distributed computing

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

1. Fundamentos de Big Data
 - 1.1 Conceitos e motivação.
 - 1.2 Os 5 Vs e tipos de dados.
 - 1.3 Arquiteturas e aplicações.
2. Ecossistema Hadoop
 - 2.1 HDFS e armazenamento distribuído.
 - 2.2 MapReduce: princípios e exemplos.
 - 2.3 Componentes do ecossistema.
3. Apache Spark
 - 3.1 Conceitos principais e vantagens.
 - 3.2 RDDs, DataFrames e transformações.
 - 3.3 Persistência e ações.
4. Processamento de Dados em Larga Escala
 - 4.1 Pipelines de dados.
 - 4.2 Integração com sistemas distribuídos.
 - 4.3 Casos de uso.
5. Machine Learning em Big Data
 - 5.1 MLlib: modelos básicos.
 - 5.2 Avaliação distribuída.
 - 5.3 Exemplos aplicados.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Big Data Fundamentals
 - 1.1 Concepts and motivation.
 - 1.2 The 5 Vs and data types.
 - 1.3 Architectures and applications.
2. The Hadoop Ecosystem
 - 2.1 HDFS and distributed storage.
 - 2.2 MapReduce: principles and examples.
 - 2.3 Ecosystem components.
3. Apache Spark
 - 3.1 Core concepts and advantages.
 - 3.2 RDDs, DataFrames, and transformations.
 - 3.3 Persistence and actions.
4. Large-Scale Data Processing
 - 4.1 Data pipelines.
 - 4.2 Integration with distributed systems.
 - 4.3 Use cases.
5. Machine Learning in Big Data
 - 5.1 MLlib: basic models.
 - 5.2 Distributed evaluation.
 - 5.3 Applied examples.

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

Os conteúdos programáticos foram organizados para garantir a compreensão dos desafios e soluções associados ao processamento de grandes volumes de dados. Os fundamentos de Big Data e os 5 Vs alinham-se ao objetivo de contextualizar a necessidade de sistemas distribuídos. Os módulos sobre Hadoop, HDFS e MapReduce permitem conhecer as bases das arquiteturas usadas para armazenamento e processamento em larga escala. A introdução aprofundada ao Apache Spark, incluindo RDDs, DataFrames e operações distribuídas, atende diretamente ao objetivo de familiarizar os estudantes com tecnologias modernas de computação distribuída. Por fim, o processamento em larga escala e o uso de MLlib consolidam a aplicação prática destas ferramentas, garantindo coerência entre os conteúdos e os objetivos da unidade curricular.

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

The course content has been organized to ensure an understanding of the challenges and solutions associated with big data processing. The fundamentals of Big Data and the 5 Vs align with the objective of contextualizing the need for distributed systems. The modules on Hadoop, HDFS, and MapReduce provide students with a foundation in the architectures used for large-scale storage and processing. The in-depth introduction to Apache Spark, including RDDs, DataFrames, and distributed operations, directly addresses the objective of familiarizing students with modern distributed computing technologies. Finally, large-scale processing and the use of MLlib consolidate the practical application of these tools, ensuring coherence between the course content and its objectives.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

A atividade letiva decorre em regime presencial, com exposição de conceitos, técnicas e métodos, com grande enfoque na resolução de problemas práticos. Será utilizado software de apoio à resolução de problemas.

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

The teaching activity takes place in class, with exposure to concepts, techniques, and methods, with a strong focus on solving practical problems. Software will be used to support problem-solving.

4.2.14. Avaliação (PT):

Em avaliação periódica, o aluno será avaliado por um trabalho realizado no âmbito da unidade curricular (classificação entre 0 e 20) e por uma prova escrita (classificação entre 0 e 20), ambas com o mesmo peso na nota final (50% cada). Na avaliação final (exames), a avaliação será composta por uma prova escrita (0-20).

4.2.14. Avaliação (EN):

In the periodic assessment, the student will be evaluated by a project carried out within the scope of the curricular unit (grade between 0 and 20) and by a written test (grade between 0 and 20), both with equal weight in the final grade (50% each). In the final assessment (exams), the evaluation will consist of a written test (0-20).

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

As metodologias de ensino são coerentes com os objetivos da unidade curricular, pois a metodologia expositiva permite transmitir ao aluno os conceitos do programa da unidade curricular e a resolução de exercícios valida os conceitos transmitidos. A metodologia de avaliação também é coerente com os objetivos de aprendizagem, pois permite validar os conhecimentos do aluno do ponto de vista da resolução de problemas (prova escrita) e da realização de projetos em Big Data com recurso à linguagem Python (projeto).

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 consistent with the objectives of the course unit because the expository method allows the student to transmit the concepts presented in the course unit's program, and the resolution of exercises validates those concepts. The evaluation methodology is also coherent with the learning objectives because it allows validating the student's knowledge from the point of view of problem solving (written test) and the realization of projects in Big Data using the Python language (project).

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

Rajaraman, A., & Ullman, J. (2011). *Mining of massive datasets*. Cambridge University Press.

Ryza, S., et al. (2017). *Advanced analytics with Spark: Patterns for learning from data at scale*. O'Reilly Media.

Mendelevitch, O., Stella, C., & Eadline, D. (2016). *Practical data science with Hadoop and Spark: Designing and building effective analytics at scale*. Addison-Wesley.

Deitel, P., & Deitel, H. (2019). *Intro to Python for computer science and data science: Learning to program with AI, big data and the cloud*. Pearson.

Klosterman, S. (2019). *Data science projects with Python: A case study approach to successful data science projects using Python, pandas, and scikit-learn*. Packt Publishing.

Triguero, I., & Galar, M. (2023). *Large-scale data analytics with Python and Spark: A hands-on guide to implementing machine learning solutions*. Cambridge University Press.

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

Rajaraman, A., & Ullman, J. (2011). *Mining of massive datasets*. Cambridge University Press.

Ryza, S., et al. (2017). *Advanced analytics with Spark: Patterns for learning from data at scale*. O'Reilly Media.

Mendelevitch, O., Stella, C., & Eadline, D. (2016). *Practical data science with Hadoop and Spark: Designing and building effective analytics at scale*. Addison-Wesley.

Deitel, P., & Deitel, H. (2019). *Intro to Python for computer science and data science: Learning to program with AI, big data and the cloud*. Pearson.

Klosterman, S. (2019). *Data science projects with Python: A case study approach to successful data science projects using Python, pandas, and scikit-learn*. Packt Publishing.

Triguero, I., & Galar, M. (2023). *Large-scale data analytics with Python and Spark: A hands-on guide to implementing machine learning solutions*. Cambridge University Press.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Business Analytics e Cultura de Dados**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Business Analytics e Cultura de Dados

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Business Analytics and Data Culture

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

MQSIG

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

MQSIG

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):

133.5

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-30.0; OT-10.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

5.0

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

• *Isabel Maria Mendes Pedrosa - 0.0h*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

- Paulo Jorge de Almeida Pereira - 30.0h

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

Os objetivos desta UC são os seguintes:

- conhecer aplicações e potencialidades de Business Analytics
- identificar os desafios relacionados com a tomada de decisão baseada em dados e com a implementação de uma cultura de dados nas organizações
- dominar os processos de ETL, transformação de dados, atualização e visualização em tempo real e uso colaborativo dos dados
- promover uma cultura de decisão com base em dados e o espírito crítico associado aos outputs gerados.

COMPETÊNCIAS

- aconselhar organizações sobre processos de decisão com base em dados e mudança para uma cultura de dados
- saber ultrapassar os desafios relacionados com a tomada de decisão baseada em dados e com a implementação de uma cultura de dados nas organizações
- produzir dashboards usando Power BI, a partir de dados em bruto
- Apresentar soluções de visualização de dados que promovam uma cultura de decisão com base em 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 objectives of this UC are the following:

- get to know applications and capabilities of Business Analytics
- identify the challenges related to data-based decision-making and the implementation of a data culture in organizations
- master the processes of data transformation, real-time updating and visualization, and collaborative use of data
- promote a decision-making culture based on data and the critical spirit associated with the generated outputs.

Skills:

- advise organizations on data-driven decision-making and moving to a data culture
- knowing how to overcome the challenges related to data-based decision-making and the implementation of a data culture in organizations
- produce dashboards using Power BI, from raw data
- Introduce data visualization solutions that promote a data-driven decision-making culture.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**1 Conceitos de Business Analytics e Cultura de Dados****1.1 Ciclo de Análise de dados****1.2 Fontes de Dados****1.3 Transformação de dados****1.4 Qualidade dos dados****1.5 Curadoria dos Dados****1.6 Aspectos éticos do uso de dados e RGPD****2 Visualização de Dados****2.1 Regras para a elaboração de visualização de dados****2.2 Ferramentas para visualização de dados****2.3 Planificação, monitorização e discussão do processo de visualização de dados****4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):****1 Business Analytics and Data Culture fundamentals****1.1 Data Analytics Life Cycle****1.2 Data sources****1.3 Data transformation****1.4 Data Quality****1.5 Digital Curation****1.6 Ethical issues and GDPR****2 Data visualization****2.1 Guidelines for Data visualization****2.2 Tools for Data visualization****2.3 Data visualization process: planning, monitoring, and discussing**

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):

Os conteúdos do 1.º tópico contextualizam os alunos relativamente aos temas fundamentais na área: conhecer etapas do ciclo de análise de dados, localizar as fontes de dados e identificar os desafios associados à recolha dos dados nas organizações, compreender e justificar a necessidade de transformação de dados, garantir a qualidade dos dados como aspeto fundamental na tomada de decisão, assimilar a curadoria dos dados e o impacto nos dados disponíveis e, finalmente, distinguir os dados que podem ser utilizados (questões éticas associadas aos mesmos ou por questões relacionadas com o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados). No 2.º tópico espera-se que o aluno compreenda que diferentes objetos podem promover distintas apreensões dos conteúdos, conheça aplicações para visualização de dados e aplique as aprendizagens em contexto prático, sendo capaz de tomar as melhores decisões em planificação e monitorização da visualização.

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

The contents of the first topic provide students with context on the fundamental topics in the area: understanding the stages of the data analysis cycle, locating data sources and identifying the challenges associated with data collection in organisations, understanding and justifying the need for data transformation, ensuring data quality as a fundamental aspect of decision-making, assimilating data curation and its impact on available data, and finally, distinguishing between data that can be used (due to ethical issues associated with it or issues related to the General Data Protection Regulation).

In the second topic, students are expected to understand that different objects can promote different understandings of content, learn about applications for data visualisation, and apply what they have learned in a practical context, enabling them to make the best decisions in planning and monitoring visualisation.

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

A Unidade Curricular de Business Analytics permite que os alunos tomem conhecimento, aprendam a gerir e desenvolvam a capacidade para propor soluções de Data Analytics, em especial de Data Visualization, destinadas a qualquer tipo de organização, considerando as regras de negócio.

Os estudantes utilizarão ferramentas de Business Analytics para desenvolvimento e artefactos (dashboards) para a tomada de decisão. Os estudantes terão de tomar decisões quanto aos dados a utilizar e aos processos necessários para garantir a qualidade dos dados, compreenderão quais os indicadores fundamentais e relevantes para a tomada de decisão em contexto organizacional e proporão a forma mais adequada para apresentar e comunicar informação de modo que seja entendível pelo público a que se destina.

Few (2019) refere que "não estamos ainda na Idade da informação, mas sim na idade dos dados" e, atendendo à multiplicidade de dados disponíveis para facilitar o processo de decisão, os alunos terão vantagem se estiverem aptos a, nas suas empresas, propor soluções mais eficientes e eficazes para a apresentação da informação.

Pretende-se que os alunos tomem conhecimento dos diversos players nesta área, quer sejam software houses e soluções disponíveis no mercado, organismos que promovam a discussão do tema (International Institute of Business Analysis, Canadá), quer investigadores e estudos sobre as temáticas em discussão.

Assim, a metodologia seguida é "Problem-based Learning" e "Project-based learning": os estudantes serão motivados para a resolução de problemas e análise de cenários, bem, como elaborarão um projeto de análise de dados com diversas fases e entregáveis.

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

The Business Analytics Curricular Unit allows students to gain knowledge, learn to manage and develop the ability to propose Data Analytics solutions, in particular Data Visualization, aimed at any type of organization, considering business rules. Students will use Business Analytics tools for development and artifacts (dashboards) for decision making. Students will have to make decisions regarding the data to be used and the processes necessary to guarantee the quality of the data, they will understand which are the fundamental and relevant indicators for decision-making in an organizational context and will propose the most appropriate way to present and communicate information in a transparent way. understandable by the intended audience.

Few (2019) states that "we are not yet in the Information Age, but in the data age" and, given the multitude of data available to facilitate the decision-making process, students will have an advantage if they are able to, in their companies, propose more efficient and effective solutions for the presentation of information.

It is intended that students become aware of the various players in this area, whether software houses and solutions available on the market, organizations that promote the discussion of the topic (International Institute of Business Analysis, Canada), or researchers and studies on the topics under discussion. .

Thus, the methodology followed is "Problem-based Learning" and "Project-based learning": students will be motivated to solve problems and analyze scenarios, as well as prepare a data analysis project with different phases and deliverables.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

A metodologia de avaliação permite que os alunos desenvolvam competências práticas em áreas específicas de Business Analytics, que o aluno perceciona como relevantes para a sua formação, para a organização onde se insere ou área onde pretende desenvolver a sua carreira futura. Para obter aproveitamento, terá de realizar obrigatoriamente 2 elementos de avaliação: TP1 e TP2.

TP1: utilização prática de um dataset, de uma das ferramentas de ETL disponíveis para aplicação de processos de limpeza, transformação e modelação do dataset original.

TP2: utilização prática de um dataset, de uma das ferramentas disponíveis para visualização de dados e à aplicação dos conhecimentos adquiridos para a elaboração de um conjunto de elementos de visualização que permitam tomada de decisão baseada nesses dados.

A classificação final, CF, é obtida: $CF = 1/2(TP1 + TP2)$

Sendo:

TP1 e TP2: classificações individuais sem arredondamento, escala de 0 a 20 valores. A nota mínima em cada um dos trabalhos é de 9,5 valores em 20.

CF: arredondada às unidades

TP1 e TP2 podem ser realizados em grupo, na época normal de avaliação. Nas épocas de Recurso e Especial os trabalhos são realizados individualmente.

Cada estudante terá uma nota correspondente às componentes do trabalho em grupo e à de discussão individual do trabalho. Assim, a nota dos elementos do grupo poderá ser distinta na sequência do desempenho individual na discussão do trabalho.

Caso o estudante tenha realizado um dos trabalhos ao longo do semestre, a nota desse trabalho será conservada para as restantes épocas, durante o ano letivo corrente.

Caso o estudante pretenda realizar melhoria de nota, poderá melhorar um dos trabalhos ou ambos, tendo sempre de realizar nova(s) submissão(ões) do(s) trabalho(s), indicando todas as atualizações que efetuar. Terá de realizar de novo a apresentação e a discussão do(s) trabalho(s).

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment methodology allows students to develop practical and research skills in specific areas of Business Analytics that they perceive as relevant to their training, the organization where they operate, or the research area where they intend to develop their future careers. To be succeeded, students will have to carry out the two elements of the assessment: TP1 and TP2.

TP1: practical use of a dataset, one of the ETL tools available for applying cleaning, transformation, and modeling processes to the original dataset.

TP2: practical use of a dataset, of one of the tools available for data visualization, and the application of acquired knowledge for elaborating a set of visualization elements that allow decision-making based on these data.

The final classification, CF, is obtained: $CF = 1/2(TP1 + TP2)$

Being:

TP1 and TP2: individual ratings without rounding, scale from 0 to 20 values. The minimum grade in each of the works is 9.5 out of 20.

CF: rounded to the nearest integer

TP1 and TP2 can be performed in a group, during the regular assessment period. In the Appeal and Special seasons, the works are carried out individually.

Each student will have a grade corresponding to the components of the group work and the individual discussion of the work. Therefore, the grade of each student in the group might be different, depending on each student's performance during their respective discussion.

If the student has completed one of the assignments during the semester, the grade for that assignment will be kept for the remaining periods, during the current academic year.

If the student intends to improve the grade, he can improve one of the works or both, always having to carry out new submission(s) of the work(s), indicating all the updates that the student will make. You will have to perform the presentation and discussion of the work(s) again.

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 Unidade Curricular de Business Analytics e Cultura de Dados permite que os alunos tomem conhecimento, aprendam a gerir e desenvolvam a capacidade para propor soluções de Data Analytics, em especial de Data Visualization, destinadas a qualquer tipo de organização, considerando as regras de negócio. Para tal, e numa primeira fase, os alunos terão aulas de cariz teórico-prático onde utilizarão ferramentas de Business Analytics, tomarão decisões quanto aos dados a utilizar e aos processos necessários para garantir a sua qualidade, compreenderão quais os indicadores fundamentais e relevantes para a tomada de decisão em contexto organizacional e proporão a forma mais adequada para apresentar e comunicar informação de modo que seja entendível pelo público a que se destina. Nessa sequência, a avaliação será de natureza prática, com projetos aplicados, usando datasets públicos, sendo esses projetos apresentados e discutidos, com feedback fornecido individualmente.

Ao conhecerem os diversos players - software houses, soluções disponíveis no mercado, organismos que promovam a discussão do tema (International Institute of Business Analysis, Canadá), investigadores e estudos sobre as temáticas em discussão - os estudantes tornar-se-ão fluentes nestas temáticas e atentos e sensibilizados às futuras necessidades de formação para acompanhar a evolução da área. Consequentemente, esta Unidade Curricular prevê a realização de Palestras com convidados externos sobre temáticas de investigação atual (considera-se fundamental que as UCs de Mestrado contribuam para que o aluno se sinta apto a realizar investigação) na área de Business Analytics e casos de aplicação, entre outras que venham a revelar-se oportunas.

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

The Business Analytics and Data Culture course unit enables students to learn how to manage and develop their ability to propose data analytics solutions, particularly data visualisation, for any type of organisation while taking business rules into account. In the first phase, students will attend theoretical and practical classes in which they will use business analytics tools, decide which data to use and which processes are necessary to ensure its quality, identify which indicators are fundamental and relevant for decision-making in an organisational context and propose the most appropriate way to present and communicate information to the intended audience. Subsequently, the assessment will be practical, involving applied projects using public datasets. These projects will be presented and discussed, with individual feedback provided.

By familiarising themselves with the various stakeholders - software companies, available solutions on the market, organisations that promote discussion of the topic (e.g. the International Institute of Business Analysis in Canada), researchers and studies on the topics under discussion - students will become fluent in these areas and aware of future training needs to keep up with developments in the field. Consequently, this course unit includes guest lectures on current research topics (it is considered essential that Master's course units prepare students to conduct research) and application cases, among others that may be relevant.

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

Evans, J. (2021). *Business analytics: Methods, models, and decisions* (3rd ed., Global ed.). Pearson.
Laursen, G. H., & Thorlund, J. (2016). *Business analytics for managers: Taking business intelligence beyond reporting*. John Wiley & Sons.
Few, S. (2019). *The data loom: Weaving understanding by thinking critically and scientifically with data*. Analytics Press.
Few, S. (2019). *Now you see it: Simple visualization techniques for quantitative analysis*. Analytics Press.
Pochiraju, B., & Seshadri, S. (Eds.). (2019). *Essentials of business analytics: An introduction to the methodology and its applications* (Vol. 264). Springer.
Davenport, T. H., & Mittal, N. (2023). *All-in on AI: How smart companies win big with artificial intelligence*. Harvard Business Review Press.
Sharda, R., Delen, D., & Turban, E. (2017). *Business intelligence, analytics, and data science: A managerial perspective* (4th ed.). Pearson.

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

Evans, J. (2021). *Business analytics: Methods, models, and decisions* (3rd ed., Global ed.). Pearson.
Laursen, G. H., & Thorlund, J. (2016). *Business analytics for managers: Taking business intelligence beyond reporting*. John Wiley & Sons.
Few, S. (2019). *The data loom: Weaving understanding by thinking critically and scientifically with data*. Analytics Press.
Few, S. (2019). *Now you see it: Simple visualization techniques for quantitative analysis*. Analytics Press.
Pochiraju, B., & Seshadri, S. (Eds.). (2019). *Essentials of business analytics: An introduction to the methodology and its applications* (Vol. 264). Springer.
Davenport, T. H., & Mittal, N. (2023). *All-in on AI: How smart companies win big with artificial intelligence*. Harvard Business Review Press.
Sharda, R., Delen, D., & Turban, E. (2017). *Business intelligence, analytics, and data science: A managerial perspective* (4th ed.). Pearson.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Dissertação

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Dissertação

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Dissertation

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

PF_MQSIG_D/E/P

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

PF_MQSIG_D/E/P

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):

1,600.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - OT-40.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

60.0

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

• Clara Margarida Pisco Viseu - 0.0h

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

[sem resposta]

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

*Esta unidade curricular tem subjacente uma natureza científica ou mais aplicada, visando fomentar a capacidade de iniciativa, autonomia na pesquisa e a aplicação dos saberes adquiridos, decisão e organização de trabalho por parte do mestrando (Artigo 25.º do Regulamento do 2.º Ciclo de Estudos da CBS|ISCAC).**Tem como objetivo principal o desenvolvimento de um trabalho de investigação numa das áreas científicas do Mestrado em Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão.**Com este trabalho, pretende-se que os estudantes desenvolvam competências de investigação, de análise sistemática e espírito crítico, de escrita e comunicação científica, e competências técnicas no tema abordado.*

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):

This curricular unit has an underlying scientific or more applied nature, aiming to encourage initiative, autonomy in research and the application of acquired knowledge, decision-making and work organization on the part of the master's student (Article 25 of the Regulation of the 2nd Cycle of Studies at CBS|ISCAC).

Its main objective is the development of a research work in one of the scientific areas of the Master in Data Analysis and Decision Support Systems.

With this work, it is intended that students develop skills in research, systematic analysis and critical thinking, in scientific writing and communication, and technical skills in the topic addressed.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Desenvolvimento do estudo proposto no plano de trabalho elaborado com a supervisão do orientador, apreciado pela Comissão Técnico-Científica do Mestrado e aprovado pelo Conselho Técnico-Científico.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Development of the study proposed in the work plan prepared under the supervision of the supervisor, assessed by the Master's Technical-Scientific Committee and approved by the Technical-Scientific Council.

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

Os conteúdos programáticos, centrados no desenvolvimento das atividades definidas no plano de trabalho, estão alinhados com os objetivos da unidade curricular ao promoverem a aplicação autónoma e prática dos conhecimentos adquiridos pelo estudante. A execução do trabalho de investigação permite desenvolver competências de investigação, análise sistemática, pensamento crítico, escrita e comunicação científica, bem como aprofundar competências técnicas na área estudada. O acompanhamento do orientador assegura rigor metodológico e apoio técnico. Assim, os conteúdos programáticos encontram-se alinhados com os objetivos de aprendizagem estabelecidos.

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

The curricular unit's programme, focused on the activities defined in the work plan, aligns with the learning objectives by fostering the autonomous and practical application of the knowledge acquired by the student. Carrying out the research work enables the development of research skills, systematic analysis, critical thinking, scientific writing, and communication, as well as the enhancement of technical expertise in the chosen area. Continuous guidance from the supervisory team ensures methodological rigor and technical support. Therefore, the curricular unit's programme is aligned with the established learning objectives.

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

Trabalho autónomo com orientação tutorial: a Dissertação será realizada pelo estudante, sob a orientação de um ou mais docentes, que acompanham e apoiam o estudante ao longo desse percurso de desenvolvimento do seu trabalho.

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

Autonomous work with tutorial guidance: the Dissertation will be carried out by the student under the guidance of one or more lecturers, who accompany and support the student throughout the development of their work.

4.2.14. Avaliação (PT):

De acordo com o Regulamento Académico do 2º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Coimbra, a prova pública é o ato público de defesa da Dissertação. A avaliação da Dissertação é realizada por um júri, composto pelo Presidente, um Orientador e um Arguente. A discussão pública tem uma duração de 90 minutos, sendo o máximo 20 minutos para a exposição oral a realizar pelo mestrando e o restante para discussão.

A classificação é expressa no intervalo de 0–20 da escala numérica inteira de 0 (zero) a 20 (vinte) valores.

4.2.14. Avaliação (EN):

In accordance with the Academic Regulation of the 2nd Cycle of Studies of the Polytechnic of Coimbra, public exam is the public act of defending the Dissertation. The assessment of the Dissertation is carried out by a jury, made up of the President, a Supervisor and a Tutor. The public discussion lasts 90 minutes, with a maximum of 20 minutes for an oral presentation by the master's student and the rest for discussion.

The classification is expressed in the 0-20 range of the integer numerical scale from 0 (zero) to 20 (twenty) points.

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

Ao longo do mestrado, o estudante foi desenvolvendo e consolidando diversas competências, pelo que esta fase de trabalho autónomo, apoiada pela orientação dos respetivos orientadores, lhe permitirá concretizar a Dissertação. Desta forma, assegura-se a articulação entre metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem estabelecidos.

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):

Throughout the master's programme, the student has developed and strengthened a range of skills. This phase of autonomous work, supported by the guidance of the respective supervisors, will enable the student to carry out the Dissertation. In this way, the teaching methodologies and the assessment component are aligned with the established learning objectives.

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

Instituto Politécnico de Coimbra. (2022). Regulamento académico do 2.º ciclo de estudos do Instituto Politécnico de Coimbra. Diário da República, 2.ª série, n.º 153, 242–274. <http://www.iscac.pt/getfile.php?id=12119>
ISCAC. (2016). Guia para elaboração e apresentação do trabalho final de mestrado. ISCAC.
National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, & Institute of Medicine Committee on Science, Engineering, and Public Policy. (2009). On being a scientist: A guide to responsible conduct in research (3rd ed.). National Academies Press. <https://research.jefferson.edu/content/dam/university/research/compliance/On%20Being%20a%20Scientist.pdf>
Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2019). Research methods for business students (8th ed.). Pearson Education.
Oates, B. J., Griffiths, M., & McLean, R. (2022). Researching information systems and computing (2nd ed.). Sage.
Bibliografia definida de acordo com a área científica e com a especificidade do tema proposto.

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

Instituto Politécnico de Coimbra. (2022). Regulamento académico do 2.º ciclo de estudos do Instituto Politécnico de Coimbra. Diário da República, 2.ª série, n.º 153, 242–274. <http://www.iscac.pt/getfile.php?id=12119>
ISCAC. (2016). Guia para elaboração e apresentação do trabalho final de mestrado. ISCAC.
National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, & Institute of Medicine Committee on Science, Engineering, and Public Policy. (2009). On being a scientist: A guide to responsible conduct in research (3rd ed.). National Academies Press. <https://research.jefferson.edu/content/dam/university/research/compliance/On%20Being%20a%20Scientist.pdf>
Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2019). Research methods for business students (8th ed.). Pearson Education
Oates, B. J., Griffiths, M., & McLean, R. (2022). Researching information systems and computing (2nd ed.). Sage
Bibliography defined in accordance with the scientific area and with the specificity of the theme proposed

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Estágio

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Estágio

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Internship

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

PF_MQSIG_D/E/P

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

PF_MQSIG_D/E/P

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):

1,600.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - E-960.0; OT-40.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

60.0

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

• Clara Margarida Pisco Viseu - 0.0h

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

[sem resposta]

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

Esta unidade curricular tem por objetivo proporcionar ao mestrando uma formação em posto de trabalho que facilite a sua futura integração no mercado laboral, progressão na carreira ou mudança de profissão e o relatório visa evidenciar as atividades desenvolvidas durante o estágio (Artigo 21.º do Regulamento do 2.º Ciclo de Estudos da CBS|ISCAC).

Tem como objetivo principal o desenvolvimento de um trabalho de investigação numa das áreas científicas do Mestrado em Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão.

Com este trabalho, pretende-se que os estudantes desenvolvam competências de investigação, de análise sistemática e espírito crítico, de escrita e comunicação científica, e competências técnicas no tema abordado.

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 provide the master's student with on-the-job training that facilitates their future integration in the labor market, career progression or change of profession and the report aims to highlight the activities carried out during the internship (Article 21 of the Regulation of the 2nd Cycle of Studies at CBS|ISCAC).

Its main objective is the development of a research work in one of the scientific areas of the Master in Data Analysis and Decision Support Systems.

With this work, it is intended that students develop skills in research, systematic analysis and critical thinking, in scientific writing and communication, and technical skills in the topic addressed.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Desenvolvimento do estudo proposto no plano de trabalho elaborado com a supervisão do orientador, apreciado pela Comissão Técnico-Científica do Mestrado e aprovado pelo Conselho Técnico-Científico.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Development of the study proposed in the work plan prepared under the supervision of the supervisor, assessed by the Master's Technical-Scientific Committee and approved by the Technical-Scientific Council.

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

Os conteúdos programáticos, centrados na execução das atividades definidas no plano de trabalho de estágio, revelam plena coerência com os objetivos da unidade curricular por promoverem a integração do estudante num contexto profissional real. O desenvolvimento das tarefas em ambiente empresarial possibilita a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos, bem como o reforço das competências de análise, resolução de problemas e pensamento crítico. O acompanhamento contínuo do orientador assegura o rigor metodológico. Deste modo, os conteúdos programáticos encontram-se alinhados com os objetivos de aprendizagem estabelecidos.

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

The curricular unit's programme, focused on carrying out the activities defined in the internship work plan, is fully aligned with the learning objectives of the curricular unit by promoting the student's integration into a real professional context. The development of tasks within the host organization enables the practical application of acquired knowledge, as well as the enhancement of analytical skills, problem-solving abilities, and critical thinking. The ongoing support provided by the supervisor guarantees methodological rigor. Thus, the curricular unit's programme is coherently aligned with the established learning objectives.

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):

Trabalho autónomo com orientação tutorial: o Estágio será realizado pelo estudante, sob a orientação de um ou mais docentes e, no caso de Estágio, também um supervisor da entidade acolhedora, que acompanham e apoiam o estudante ao longo desse percurso de desenvolvimento do seu trabalho.

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

Autonomous work with tutorial guidance: the Internship will be carried out by the student under the guidance of one or more lecturers and, in the case of the Internship, also a supervisor from the host organisation, who accompany and support the student throughout the development of their work.

4.2.14. Avaliação (PT):

De acordo com o Regulamento Académico do 2º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Coimbra, a prova pública é o ato público de defesa do Relatório de Estágio. A avaliação do Relatório de Estágio é realizada por um júri, composto pelo Presidente, um Orientador e um Arguente. A discussão pública tem uma duração de 90 minutos, sendo o máximo 20 minutos para a exposição oral a realizar pelo mestrando e o restante para discussão.

A classificação é expressa no intervalo de 0–20 da escala numérica inteira de 0 (zero) a 20 (vinte) valores.

4.2.14. Avaliação (EN):

In accordance with the Academic Regulation of the 2nd Cycle of Studies of the Polytechnic of Coimbra, public exam is the public act of defending the Internship Report. The assessment of the Internship Report is carried out by a jury, made up of the President, a Supervisor and a Tutor. The public discussion lasts 90 minutes, with a maximum of 20 minutes for an oral presentation by the master's student and the rest for discussion.

The classification is expressed in the 0-20 range of the integer numerical scale from 0 (zero) to 20 (twenty) points.

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

Ao longo do mestrado, o estudante foi desenvolvendo e consolidando diversas competências, pelo que esta fase de trabalho autónomo, apoiada pela orientação dos respetivos orientadores, lhe permitirá concretizar o Estágio e o respetivo Relatório. Desta forma, assegura-se a articulação entre metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem estabelecidos.

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

Throughout the master's programme, the student has developed and strengthened a range of skills. This phase of autonomous work, supported by the guidance of the respective supervisors, will enable the student to carry out the Internship and the corresponding Report. In this way, the teaching methodologies and the assessment component are aligned with the established learning objectives.

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

Instituto Politécnico de Coimbra. (2022). Regulamento académico do 2.º ciclo de estudos do Instituto Politécnico de Coimbra. Diário da República, 2.ª série, n.º 153, 242–274. <http://www.iscac.pt/getfile.php?id=12119>

ISCAC. (2016). Guia para elaboração e apresentação do trabalho final de mestrado. ISCAC.

National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, & Institute of Medicine Committee on Science, Engineering, and Public Policy. (2009). On being a scientist: A guide to responsible conduct in research (3rd ed.). National Academies Press.

<https://research.jefferson.edu/content/dam/university/research/compliance/On%20Being%20a%20Scientist.pdf>

Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2019). Research methods for business students (8th ed.). Pearson Education.

Oates, B. J., Griffiths, M., & McLean, R. (2022). Researching information systems and computing (2nd ed.). Sage.

Bibliografia definida de acordo com a área científica e com a especificidade do tema proposto.

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

Instituto Politécnico de Coimbra. (2022). Regulamento académico do 2.º ciclo de estudos do Instituto Politécnico de Coimbra. Diário da República, 2.ª série, n.º 153, 242–274. <http://www.iscac.pt/getfile.php?id=12119>

ISCAC. (2016). Guia para elaboração e apresentação do trabalho final de mestrado. ISCAC

National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, & Institute of Medicine Committee on Science, Engineering, and Public Policy. (2009). On being a scientist: A guide to responsible conduct in research (3rd ed.). National Academies Press.

<https://research.jefferson.edu/content/dam/university/research/compliance/On%20Being%20a%20Scientist.pdf>

Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2019). Research methods for business students (8th ed.). Pearson Education

Oates, B. J., Griffiths, M., & McLean, R. (2022). Researching information systems and computing (2nd ed.). Sage

Bibliography defined in accordance with the scientific area and with the specificity of the theme proposed

4.2.17. Observações (PT):*[sem resposta]***4.2.17. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa III - Extração de Conhecimento e Aprendizagem Automática****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Extração de Conhecimento e Aprendizagem Automática***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Knowledge Extraction and Machine Learning***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***MQSIG***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***MQSIG***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):***133.5***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-30.0; OT-10.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***5.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Fernando Paulo dos Santos Rodrigues Belfo - 30.0h***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):

Esta unidade curricular pretende ensinar os fundamentos da extração de conhecimento (EC) e da aprendizagem automática (AA), ajudar a criar e interpretar modelos que, incorporando dados diversos e vastos, permitam às organizações detetar comportamentos padrão e tendências futuras, decidir proactivamente e identificar oportunidades ou riscos.

Os principais objetivos são:

- O1 - Explorar os conceitos, os domínios de aplicação e as oportunidades da EC e da AA*
- O2 - Apresentar e aplicar na prática o principal conhecimento associado às tarefas e técnicas mais comuns*
- O3 - Desenvolver um projeto de EC/AA segundo adequada metodologia*

As principais competências a desenvolver são:

- C1 - Capacidade de elaborar questões possíveis de responder por um projeto de EC/AA*
- C2 - Conseguir analisar a viabilidade, planear e implementar um projeto de EC/AA*
- C3 - Habilidade em propor, criar e interpretar modelos adequados a desafios reais*
- C4 - Capacidade de criticar atuais modelos e de propor modelos alternativos*

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 unit aims to teach the fundamentals of knowledge extraction (KE) and machine learning (ML), helping to create and interpret models that, by incorporating diverse and vast data, allow organizations to detect standard behaviours and future trends, make proactive decisions, and identify opportunities or risks.

The main objectives are:

- O1 - To explore the concepts, application domains, and opportunities of KE and ML*
- O2 - To present and apply in practice the main knowledge associated with the most common tasks and techniques*
- O3 - To develop a KE/ML project according to an appropriate methodology*

The main skills to be developed are:

- C1 - Ability to formulate questions that can be answered by a KE/ML project*
- C2 - Ability to analyse the feasibility, plan, and implement a KE/ML project*
- C3 - Ability to propose, create, and interpret models suitable for real-world challenges*
- C4 - Ability to critique current models and propose alternative models*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1. Introdução à extração de conhecimento (EC) e aprendizagem automática (AA)*

- 1.1 Enquadramento inicial*
- 1.2 Descoberta de conhecimento em bases de dados*
- 1.3 Extração de conhecimento versus aprendizagem automática*
- 1.4 Áreas relacionadas*
- 1.5 Tarefas e técnicas*
- 1.6 Dados abertos*

- 2. Categorias de aprendizagem automática*

- 2.1 Aprendizagem supervisionada*
- 2.2 Aprendizagem não supervisionada*
- 2.3 Aprendizagem por reforço*

- 3. Atividades preditivas*

- 3.1 Classificação*

- 3.2 Regressão*

- 4. Atividades descritivas*

- 4.1 Agrupamento*

- 4.2 Sumarização (e visualização)*

- 4.3 Associação*

- 5. Metodologia CRISP-DM*

- 6. Principais Técnicas*

- 6.1 Árvores de decisão*

- 6.2 Regras de associação*

- 6.3 Regressão linear com regularização*

- 6.4 Redes neuronais artificiais*

- 6.5 Conjuntos difusos e lógica difusa*

- 6.6 Redes de Bayes*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction to Knowledge Extraction (KE) and Machine Learning (ML)
 - 1.1 Initial Context
 - 1.2 Knowledge Discovery in Databases
 - 1.3 Knowledge Extraction versus Machine Learning
 - 1.4 Related Areas
 - 1.5 Tasks and Techniques
 - 1.6 Open Data
2. Categories of Machine Learning
 - 2.1 Supervised Learning
 - 2.2 Unsupervised Learning
 - 2.3 Reinforcement Learning
3. Predictive Activities
 - 3.1 Classification
 - 3.2 Regression
4. Descriptive Activities
 - 4.1 Clustering
 - 4.2 Summarization (and Visualization)
 - 4.3 Association
5. CRISP-DM Methodology
6. Main Techniques
 - 6.1 Decision Trees
 - 6.2 Association Rules
 - 6.3 Regression Linear with regularization
 - 6.4 Artificial neural networks
 - 6.5 Fuzzy sets and fuzzy logic
 - 6.6 Bayesian networks

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

Os conteúdos programáticos da parte teórica são normalmente fundamentados com recurso a exemplos ou casos práticos reais, existindo um acompanhamento em aula dos alunos, através da elaboração das folhas práticas, e no final acompanhamento do projeto prático. O projeto, desenvolvido segundo a metodologia CRISP-DM, contempla as 5 primeiras fases desta metodologia, respetivamente: i) entendimento do negócio ou tema; ii) entendimento dos dados; iii) preparação dos dados; iv) modelação e v) avaliação.

Os conteúdos programáticos são coerentes com os objetivos de aprendizagem da forma que se apresenta em seguida:

- O conteúdo programático 1 e 2 está alinhado com o objetivo de aprendizagem 1.
- Os conteúdos programáticos 3 e 4 estão alinhados com o objetivo de aprendizagem 2.
- O conteúdo programático 5 está alinhado com o objetivo de aprendizagem 3.
- O conteúdo programático 6 está alinhado com o objetivo de aprendizagem 2.

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

The theoretical content of the course is usually supported by real-world examples or case studies, with in-class support for students through the completion of practical worksheets, and final monitoring of the practical project. The project, developed according to the CRISP-DM methodology, covers the first 5 phases of this methodology, respectively: i) understanding the business or topic; ii) understanding the data; iii) data preparation; iv) modeling; and v) evaluation.

The course content is consistent with the learning objectives as follows:

- Course content 1 and 2 are aligned with learning objective 1.
- Course content 3 and 4 are aligned with learning objective 2.
- Course content 5 is aligned with learning objective 3.
- Course content 6 is aligned with learning objective 2.

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 serão lecionadas em regime teórico-prático e a metodologia de ensino incluirá diversos métodos pedagógicos, respetivamente o método expositivo, demonstrativo e o da aprendizagem baseada em projetos.

O método expositivo será utilizado para a apresentação dos conceitos e principais conteúdos da unidade curricular. O docente organiza e expõe oralmente os conteúdos, estruturando o raciocínio e o resultado a obter. Esta exposição será feita com suporte a diapositivos, os quais serão posteriormente disponibilizados aos alunos. Esta exposição será complementada com algumas referências disponibilizadas.

O método demonstrativo será utilizado para exemplificar algumas aplicações de conceitos, nomeadamente a aplicação das diversas técnicas abordadas para cada tarefa da mineração dos dados e aprendizagem automática. Com base em diversas folhas práticas disponibilizadas, o professor partilha o seu saber-fazer e demonstra e auxilia os alunos na sua execução, para que estes efetuem com sucesso o que aí é solicitado, por vezes em papel, outras em computador, através de ferramenta específica para o efeito.

O método da aprendizagem baseada em projetos (ABP) será utilizado para a construção de conhecimento por intermédio de um trabalho longo e contínuo de estudo, cujo propósito é atender a um desafio/problema cujo objetivo é o desenvolvimento de um projeto de mineração dos dados e aprendizagem automática, usando dados de uma organização (privada ou pública), dados abertos ou criando dados através de inquérito.

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

The classes will be taught in a theoretical-practical format, and the teaching methodology will include various pedagogical methods, namely the expository method, the demonstrative method, and project-based learning.

The expository method will be used to present the concepts and main contents of the curricular unit. The teacher organizes and orally presents the content, structuring the reasoning and the result to be obtained. This presentation will be supported by slides, which will later be made available to students. This presentation will be complemented with some provided references.

The demonstrative method will be used to exemplify some applications of concepts, namely the application of the various techniques addressed for each task of data mining and machine learning. Based on several practical worksheets provided, the teacher shares their know-how and demonstrates and assists students in their execution, so that they successfully perform what is requested, sometimes on paper, other times on a computer, using a specific tool for this purpose.

The project-based learning (PBL) method will be used to build knowledge through a long and continuous study process, the purpose of which is to address a challenge/problem whose objective is the development of a data mining and machine learning project, using data from an organization (private or public), open data, or creating data through surveys.

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação compreenderá duas componentes, respetivamente a realização de um exame final escrito (EFE), sem consulta, que decorrerá em qualquer uma das épocas de exames regulamentar e a realização de um projeto prático (PP), apresentado e defendido no mesmo dia marcado para o exame da época respetiva, imediatamente a seguir ao exame final escrito.

A Nota Final (NF) corresponderá à média aritmética dessas duas componentes. É obrigatória a realização de ambas as duas componentes, respetivamente o exame final escrito (EFE) e o projeto prático (PP). O projeto prático (PP) poderá ser realizado individualmente ou em grupo, num máximo de 4 elementos. É obrigatória a realização da componente de exame final escrito (EFE) em qualquer época de avaliação, não se reservando a nota desta componente obtida em época de avaliação anterior. A nota da componente de projeto prático (PP) obtida numa qualquer época de avaliação será válida para qualquer outra época de avaliação posterior, desde que ocorra no mesmo ano letivo. A componente de projeto prático (PP) poderá ser melhorada no caso de o aluno se propor a exame numa época de avaliação posterior.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process will comprise two components: a closed-book final written exam (EFE), which will take place during any of the regular exam periods, and a practical project (PP), presented and defended on the same day scheduled for the respective exam period, immediately following the final written exam.

The Final Grade (NF) will correspond to the arithmetic mean of these two components. It is mandatory to take both components, the final written exam (EFE) and the practical project (PP). The practical project (PP) may be carried out individually or in a group of up to 4 members. It is mandatory to take the final written exam (EFE) component in any assessment period, and the grade for this component obtained in a previous assessment period will not be retained. The grade for the practical project (PP) component obtained in any assessment period will be valid for any subsequent assessment period, provided it occurs in the same academic year. The practical project (PP) component may be improved if the student takes the exam in a later assessment period.

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 são coerentes com os objetivos da unidade curricular. O método expositivo permite transmitir ao aluno os principais conceitos, as tarefas e as técnicas mais comuns expostos no programa da unidade curricular, ajudando a cumprir os objetivos 1 e 2. O método demonstrativo será utilizado para exemplificar algumas aplicações de conceitos, nomeadamente a aplicação das diversas técnicas abordadas para cada tarefa da mineração dos dados e aprendizagem automática, ajudando também a cumprir o objetivo 2. O método da aprendizagem baseada em projetos (ABP) permitirá ajudar a solidificar conhecimento por intermédio de um trabalho aplicado de extração de conhecimento / aprendizagem automática, segundo a metodologia CRISP-DM, uma metodologia adequada para implementar projetos deste género, auxiliando também a cumprir o objetivo 3. A metodologia de avaliação também é coerente com os objetivos de aprendizagem pois permite validar os conhecimentos do aluno quanto aos principais conceitos, as tarefas e as técnicas mais comuns que adquiriu e as suas competências práticas, através da resolução de problemas (componente de exame final escrito) e da sua capacidade em desenvolver um projeto de EC/AA segundo adequada metodologia (componente de projeto prático).

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 consistent with the objectives of the curricular unit. The expository method allows students to learn the main concepts, tasks, and most common techniques presented in the curricular unit's program, helping to fulfill objectives 1 and 2. The demonstrative method will be used to exemplify some applications of concepts, namely the application of the various techniques addressed for each task of data mining and machine learning, also helping to fulfill objective 2. The project-based learning (PBL) method will help solidify knowledge through applied knowledge extraction/machine learning work, according to the CRISP-DM methodology, a suitable methodology for implementing projects of this kind, also helping to fulfill objective 3. The assessment methodology is also consistent with the learning objectives as it allows validating the student's knowledge of the main concepts, tasks, and most common techniques they have acquired and their practical skills, through problem-solving (written final exam component) and their ability to develop a EC/AA project according to an appropriate methodology (practical project component).

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

Alpaydin, E. (2020). *Introduction to machine learning*. MIT Press.

Chakrabarti, S., et al. (2008). *Data mining: Know it all*. Morgan.

Chapman, P., et al. (2000). *CRISP-DM 1.0: Step-by-step data mining*.

Han, J., Pei, J., & Tong, H. (2023). *Data mining: Concepts and techniques*. Morgan Kaufmann.

Hanson, B. (2020). *Machine learning: The mastery bible*. Kindle Publishing.

Larose, D. T. (2005). *Discovering knowledge in data: An introduction to data mining*. John Wiley & Sons.

North, M. (2012). *Data mining for the masses*.

Tan, P.-N., Steinbach, M., Karpatne, V., & Kumar, V. (2019). *Introduction to data mining*. Pearson Education.

Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. A. (2011). *Data mining: Practical machine learning tools and techniques*. Morgan Kaufmann.

Yang, X.-S. (2019). *Introduction to algorithms for data mining and machine learning*. Pearson Education.

Zaki, M. J., & Meira, W. (2021). *Data mining and machine learning: Fundamental concepts and algorithms*. Cambridge University Press.

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

Alpaydin, E. (2020). Introduction to machine learning. MIT Press.

Chakrabarti, S., et al. (2008). Data mining: Know it all. Morgan.

Chapman, P., et al. (2000). CRISP-DM 1.0: Step-by-step data mining.

Han, J., Pei, J., & Tong, H. (2023). Data mining: Concepts and techniques. Morgan Kaufmann.

Hanson, B. (2020). Machine learning: The mastery bible. Kindle Publishing.

Larose, D. T. (2005). Discovering knowledge in data: An introduction to data mining. John Wiley & Sons.

North, M. (2012). Data mining for the masses.

Tan, P.-N., Steinbach, M., Karpadne, V., & Kumar, V. (2019). Introduction to data mining. Pearson Education.

Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. A. (2011). Data mining: Practical machine learning tools and techniques. Morgan Kaufmann.

Yang, X.-S. (2019). Introduction to algorithms for data mining and machine learning. Pearson Education.

Zaki, M. J., & Meira, W. (2021). Data mining and machine learning: Fundamental concepts and algorithms. Cambridge University Press.

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):

MQSIG

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

MQSIG

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):

133.5

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-30.0; OT-10.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

5.0

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

• André Miguel de Almeida Marrão Rodrigues - 30.0h

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 dotar o aluno de um conjunto de conhecimentos que lhe permita desenhar uma solução utilizando tecnologias de IoT desde a aquisição de dados, utilizando sistemas embutidos programados em MicroPython, até à sua apresentação ao utilizador através de dashboards tendo em vista criar soluções que permitam automatizar processos dentro de uma organização. Em concreto, pretende-se que o aluno adquira competências básicas para identificar os requisitos e desenhar uma solução utilizando técnicas e tecnologias disponíveis, tais como programação de dispositivos IoT, protocolos de comunicação para IoT, ferramentas usuais de gestão e armazenamento de dados, análise de dados e construção de interfaces de apresentação dos dados baseadas em dashboard.

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 provide the student with a set of knowledge that allows him to design a solution using IoT technologies, from data acquisition (using embedded systems programmed in MicroPython) to its presentation to the user through dashboards. The student should be able to create solutions that help automate data collection and analysis within an organization. Specifically, it is intended that the student acquires basic skills to identify the requirements and design a solution using available techniques and technologies, such as IoT device programming, IoT communication protocols, usual data management and storage tools, data analysis and building dashboard-based data visualization interfaces.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução ao IoT
 - 1.1 Motivação
 - 1.2 Conceitos básicos
 - 1.3 Domínios de aplicação
2. Programação de dispositivos IoT utilizando MicroPython
 - 2.1 Revisões sobre Python
 - 2.2 Programação de dispositivos IoT
3. Tecnologias de comunicação
 - 3.1 Bluetooth e WiFi
 - 3.2 LoRaWAN e NB-IoT
4. Principais protocolos de aplicação
 - 4.1 MQTT
 - 4.2 HTTP
 - 4.3 CoAP
5. Tratamento e análise de dados gerados por dispositivos IoT
6. Construção de interfaces com o utilizador baseadas em dashboard

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction to IoT
 - 1.1 Motivation
 - 1.2 Basic concepts
 - 1.3 Application domains
2. IoT device programming using MicroPython
 - 2.1 Python review
 - 2.2 IoT Device Programming
3. Communication technologies
 - 3.1 Bluetooth and WiFi
 - 3.2 LoRaWAN and NB-IoT
4. Key Application Protocols
 - 4.1 MQTT
 - 4.2 HTTP
 - 4.3 CoAP
5. Processing and analysis of data generated by IoT devices
6. Building User Interfaces based on Dashboard platforms

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

A coerência entre conteúdos e objetivos é assegurada pelo mapeamento direto entre as competências e os tópicos do programa. O objetivo central de desenhar soluções desde a aquisição de dados é concretizado no Ponto 2, focado na programação de dispositivos em MicroPython.

As competências sobre protocolos de comunicação são desenvolvidas nos Pontos 3 e 4, que exploram tecnologias de rede (Bluetooth, Wi-Fi, NB-IoT e LoRaWAN) e protocolos de aplicação (MQTT, HTTP, CoAP).

O tratamento e análise de dados correspondem ao Ponto 5, enquanto a criação de interfaces de visualização é abordada no Ponto 6 (Dashboards).

Desta forma, os conteúdos cobrem integralmente o fluxo de uma solução IoT — recolha, processamento local, transmissão, análise e apresentação — permitindo ao aluno identificar requisitos e implementar sistemas de automação completos, validando os objetivos definidos.

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

The coherence between contents and objectives is ensured by the direct mapping between the skills and the syllabus topics.

The central objective of designing solutions starting from data acquisition is realized in Point 2, focused on device programming in MicroPython.

The skills regarding communication protocols are developed in Points 3 and 4, which explore network technologies (Bluetooth, Wi-Fi, NB-IoT, and LoRaWAN) and application protocols (MQTT, HTTP, CoAP).

Data processing and analysis correspond to Point 5, while the creation of visualization interfaces is addressed in Point 6 (Dashboards).

Thus, the contents fully cover the flow of an IoT solution — collection, local processing, transmission, analysis, and presentation — allowing the student to identify requirements and implement complete automation systems, validating the defined objectives.

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

A matéria é apresentada em aulas teórico-práticas que compreendem a exposição da teoria e a demonstração da sua aplicação com exemplos práticos. Pretende-se que esses exemplos sejam parte de um projeto que será construído ao longo das aulas de modo a permitir ter uma perspetiva global do que é uma solução na área do IoT.

O aluno será exclusivamente avaliado através de um trabalho prático. O trabalho prático deverá ser em grupo com uma prova de defesa em que os alunos apresentarão o trabalho e responderão a perguntas. A classificação de cada aluno considerará a componente do relatório do trabalho e a da prova de defesa do trabalho realizado. Os trabalhos poderão ser entregues em qualquer uma das épocas de exame a que o aluno tiver direito; para cada entrega o aluno terá de realizar um novo trabalho.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The subject is presented in classes that include theory and practice components. Initially the theory is presented, followed by the demonstration of its application with practical examples. It is intended that those examples are part of a project that will be built throughout the classes, to allow a global view on how IoT can be used to develop solutions for real problems.

The students will be exclusively evaluated through one practical work. The work should be done in groups. There will be a defense where the students will present their work and answer questions. The student grade will consider the work report and the defense. Students can submit their work on any of the exam dates to which they are entitled; however, for each delivery a new report is required.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação será realizada através de um trabalho prático, a realizar em grupo, com obrigatoriedade de apresentação e defesa oral.

A classificação de cada aluno considerará a componente do relatório do trabalho (Nota RT no intervalo [0, 20]) e a da prova individual de defesa do trabalho (Nota DT no intervalo [0, 1]).

*Nota Final = Nota RT * Nota DT*

Os trabalhos poderão ser entregues em qualquer uma das épocas de exame a que o aluno tiver direito; para cada entrega o aluno terá de realizar um novo trabalho.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation will be carried out through one practical work, to be carried out in a group, with mandatory presentation and oral defense.

The final grade for each student will consider the component of the practical work report (RT score in the range [0, 20]) and the individual defense of the practical work (DT score in the range [0, 1]).

*Final Grade = RT Score * DT Score*

Students can submit their work on any of the exam dates to which they are entitled; however, for each delivery a new report is required.

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 são coerentes com os objetivos da unidade curricular a dois níveis. Por um lado, a exposição teórica é acompanhada pela apresentação de vídeos exemplificativos e de acesso a informação disponível na Internet, e ainda pela realização de exercícios e demonstrações práticas. Por outro, a avaliação é baseada na realização de um trabalho prático que implica a utilização de um conjunto de ferramentas e de técnicas nas áreas do programa da unidade curricular, favorecendo deste modo o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos.

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

Teaching methodologies are consistent with the learning outcomes at two levels. First, the theoretical exposition is done with the support of online written materials and videos available on the studies subject, as well as by carrying out exercises and practical demonstrations.

Second, the assessment is based on work carried out by the students. This requires the use of a set of tools and techniques in the IoT and Big Data areas, thus enabling them to acquire a deeper understanding of those techniques.

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

Santos,R.,& Santos,S.(2021).MicroPython programming with ESP32 and ESP8266.Random Nerd Tutorials

Beningo,J.(2020).MicroPython projects.Packt Publishing

Dain,J.(2023).Fundamentals of IoT:For students and professionals.Wiley-IEEE Press

Hanes,D.,& Salgueiro,G.(2017)IoT fundamentals:Networking technologies,protocols,and use cases for the IoT. Cisco Press

Sinclair,B.(2017).IoT Inc:How your company can use the internet of things to win in the outcome economy.McGraw-Hill

Warden,P.,& Situnayake,D.(2019).TinyML.O'Reilly

Lea,P.(2020).IoT and edge computing for architects:Implementing edge and IoT systems from sensors to clouds with communication systems,analytics,and security(2nd ed.).Packt Publishing

Situnayake,D.,& Plunkett,J.(2023).AI at the edge:Solving real-world problems with embedded machine learning.O'Reilly Media

Alwan,M.A.(2022).Designing production-grade and large-scale IoT solutions:A comprehensive and practical guide to implementing end-to-end IoT solutions.Packt Publishing

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Santos, R., & Santos, S. (2021). *MicroPython programming with ESP32 and ESP8266*. Random Nerd Tutorials
Benigno, J. (2020). *MicroPython projects*. Packt Publishing
Dain, J. (2023). *Fundamentals of IoT: For students and professionals*. Wiley-IEEE Press
Hanes, D., & Salgueiro, G. (2017). *IoT fundamentals: Networking technologies, protocols, and use cases for the IoT*. Cisco Press
Sinclair, B. (2017). *IoT Inc: How your company can use the internet of things to win in the outcome economy*. McGraw-Hill
Warden, P., & Situnayake, D. (2019). *TinyML*. O'Reilly
Lea, P. (2020). *IoT and edge computing for architects: Implementing edge and IoT systems from sensors to clouds with communication systems, analytics, and security* (2nd ed.). Packt Publishing
Situnayake, D., & Plunkett, J. (2023). *AI at the edge: Solving real-world problems with embedded machine learning*. O'Reilly Media
Alwan, M. A. (2022). *Designing production-grade and large-scale IoT solutions: A comprehensive and practical guide to implementing end-to-end IoT solutions*. Packt Publishing

4.2.17. Observações (PT):

Conhecimentos básicos da linguagem de programação Python e de Bases de Dados.
No decurso das aulas, serão apresentados aos estudantes vários projetos de investigação em curso na área do IoT, com vista a motivá-los para uma eventual participação.

4.2.17. Observações (EN):

Basic knowledge of Python programming language and Databases.
During the classes, students will be presented with several ongoing research projects in the IoT area, aiming to motivate them to participate.

Mapa III - Metodologias e Técnicas de Investigação

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Metodologias e Técnicas de Investigação

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Research Methodologies and Techniques

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

MQSIG

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

MQSIG

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):

133.5

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-30.0; OT-10.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

5.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

- Cidália Alves das Neves - 15.0h

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

- Margarida Alexandre Abreu de Carvalho - 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):

Fornecer aos estudantes ferramentas e bases necessárias para a elaboração de trabalhos de investigação científica com o objetivo de

- propor/selecionar um tema de investigação científica
- elaborar a proposta de Plano de Trabalho relativa à componente não letiva do mestrado

Competências a desenvolver:

- conhecer técnicas de desenvolvimento de um trabalho de investigação científica
- planejar um trabalho de investigação científica:
 - pesquisar e analisar artigos científicos e técnicos do âmbito do mestrado
 - rever de forma crítica a literatura relevante para o tema de investigação
 - identificar/analisar a abordagem metodológica adequada
 - elaborar um cronograma de atividades/tarefas a realizar
- apresentar e discutir a proposta de Plano de Trabalho

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

Provide students with the necessary tools and foundations for the development of scientific research works with the objective of

- proposing/selecting a scientific research topic
- developing a Work Plan proposal for the non-curricular component of the master's course.

Skills to be developed:

- understand techniques for developing scientific research works
- plan a scientific research work:
 - search for and analyse scientific and technical articles within the master's field
 - critically review the literature relevant to the research topic
 - identify/analyse the appropriate methodological approach
 - develop a schedule of activities/tasks to be performed
- present and discuss the Work Plan proposal

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Estrutura do Plano de Trabalho para a componente não letiva do mestrado
2. Seminários de investigação / aulas abertas
 - 2.1 Apresentação de propostas de temas de investigação por docentes
 - 2.2 Apresentação de trabalhos desenvolvidos por alunos na componente não letiva do mestrado
3. Regras essenciais para a escrita de trabalhos científicos
4. Ferramentas informáticas para desenvolver um trabalho científico
5. Metodologias de pesquisa bibliográfica
6. Revisão crítica da literatura e pesquisa do estado da arte
7. Conceção, elaboração e defesa da proposta de Plano de Trabalho

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Structure of the Work Plan for the non-curricular component of the master's course
2. Research seminars / open classes
 - 2.1 Presentation of research topic proposals by professors
 - 2.2 Presentation of work developed by students in the non-curricular component of the master's course
3. Essential rules for writing scientific papers
4. Software tools for developing a scientific paper
5. Bibliographic research methodologies
6. Critical literature review and state-of-the-art research
7. Design, elaboration and defense of the Work Plan proposal

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):

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular: todos os capítulos irão dotar os estudantes com competências essenciais para desenvolver um trabalho científico. Nomeadamente, a partir da identificação de um problema de investigação, os estudantes aprenderão a utilizar as ferramentas metodológicas adequadas, a elaborar e executar um plano de atividades e a apresentar os resultados de forma fundamentada.

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

The course contents are consistent with the objectives of the curricular unit: all chapters will provide students with the essential skills to develop a scientific work. Specifically, starting from the identification of a research problem, students will learn to use the appropriate methodological tools, to design and implement an activity plan, and to present the results in a grounded way.

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

As aulas são lecionadas em regime teórico-prático, de acordo com o plano curricular.

Na componente teórica é utilizada a metodologia expositiva com a apresentação dos conceitos teóricos e exemplos práticos.

A componente prática permite o desenvolvimento de competências, com o recurso a ferramentas de suporte informático.

As aulas serão intercaladas com seminários, que procurem despertar e motivar os estudantes para tópicos atuais e relevantes na área em que o mestrado está inserido, e com o trabalho prático de desenvolvimento da proposta de Plano de Trabalho e seu acompanhamento.

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

The classes are taught in a theoretical-practical format, in accordance with the curricular plan.

The theoretical component uses an expository methodology with the presentation of theoretical concepts and practical examples.

The practical component allows the development of skills through the use of software support tools.

Classes will be interspersed with seminars, which seek to spark and motivate students to current and relevant topics in the area of the master's course, and with the practical work on developing the Work Plan proposal and its ongoing supervision.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação da unidade curricular é feita exclusivamente por trabalho individual. Este trabalho consiste na elaboração de uma proposta de Plano de Trabalho adequada à parte não letiva do mestrado e materializa-se na entrega de um documento escrito, seguida da sua apresentação e discussão oral.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation of the curricular unit is done exclusively by individual assignment. This work consists of preparing a Work Plan proposal suitable for the non-curricular component of the master's course and is materialized through the submission of a written document followed by its oral presentation and discussion.

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

A unidade curricular baseia-se em aulas teórico-práticas e de seminário. Para além das leituras recomendadas e da exposição dos temas de investigação, serão promovidas discussões em sala de aula. Os seminários estão orientados para a análise e desenvolvimento das propostas de Plano de Trabalho dos estudantes. Deste modo, as metodologias de ensino e avaliação permitem atingir os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

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

The curricular unit is based on theoretical-practical classes and seminars. In addition to recommended readings and the presentation of research topics, classroom discussions will be promoted. The seminars are geared for the analysis and development of student's Work Plan proposals. Thus, the teaching and assessment methodologies allow to achieve the learning outcomes.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Carrera-Rivera, A., Ochoa, W., Larrinaga, F., & Lasa, G. (2022). *How to conduct a systematic literature review: A quick guide for computer science research*. *MethodsX*, 9, 101895.

Estrela, E., Soares, M. A., & Leitão, M. J. (2006). *Saber escrever uma tese e outros textos: Um guia completo para apresentar correctamente os seus trabalhos e outros documentos* (3.^a ed.). Publicações Dom Quixote.

Gil, P. J. S., & Relvas, A. F. C. (2015). *O pequeno livro da dissertação* (Versão 1.1). IST.

Instituto Politécnico de Coimbra. (2022). *Regulamento académico do 2.º ciclo de estudos* (Diário da República, II Série, n.º 153/2022, pp. 242–274). <https://www.iscac.pt/getfile.php?id=12119>

ISCAC. (2016). *Guia para elaboração e apresentação do trabalho final de mestrado*. ISCAC.

Oates, B. J., Griffiths, M., & McLean, R. (2022). *Researching information systems and computing* (2nd ed.). Sage.

Saunders, M. N. K., Lewis, P., & Thornhill, A. (2023). *Research methods for business students* (9th ed.). Pearson.

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

Carrera-Rivera, A., Ochoa, W., Larrinaga, F., & Lasa, G. (2022). *How to conduct a systematic literature review: A quick guide for computer science research*. *MethodsX*, 9, 101895.

Estrela, E., Soares, M. A., & Leitão, M. J. (2006). *Saber escrever uma tese e outros textos: Um guia completo para apresentar correctamente os seus trabalhos e outros documentos* (3.^a ed.). Publicações Dom Quixote.

Gil, P. J. S., & Relvas, A. F. C. (2015). *O pequeno livro da dissertação* (Versão 1.1). IST.

Instituto Politécnico de Coimbra. (2022). *Regulamento académico do 2.º ciclo de estudos* (Diário da República, II Série, n.º 153/2022, pp. 242–274). <https://www.iscac.pt/getfile.php?id=12119>

ISCAC. (2016). *Guia para elaboração e apresentação do trabalho final de mestrado*. ISCAC.

Oates, B. J., Griffiths, M., & McLean, R. (2022). *Researching information systems and computing* (2nd ed.). Sage.

Saunders, M. N. K., Lewis, P., & Thornhill, A. (2023). *Research methods for business students* (9th ed.). Pearson.

4.2.17. Observações (PT):

As restantes unidades curriculares da parte curricular do mestrado têm relevância para motivar e suportar a proposta/seleção do tema de investigação e para o desenvolvimento do Plano de Trabalho, já que vão apontar para possíveis tópicos de investigação.

4.2.17. Observações (EN):

The other curricular units in the master's course are relevant for motivating and supporting the proposal/selection of the research topic and for the development of the Work Plan, as they will point to possible research topics.

Mapa III - Modelação e Preparação de Dados

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Modelação e Preparação de Dados

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Data Modeling and Preparation

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

MQSIG

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

MQSIG

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):

133.5

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-30.0; OT-10.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

5.0

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

• *Duarte Miguel Garcia Raposo - 30.0h*

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 tem como objetivo fornecer aos estudantes os conceitos fundamentais de Bases de Dados, estabelecendo uma base essencial para a área de Análise de Dados. Pretende-se que o estudante desenvolva a capacidade de compreender, analisar, modelar e projetar estes sistemas. Inicialmente, o foco da unidade irá incidir sobre o modelo Entidade-Relacionamento. Numa fase subsequente, a atenção centra-se nos aspetos operacionais das bases de dados relacionais, destacando-se o SQL como referência fundamental para a definição e manipulação de dados. Serão por últimas também abordadas bases de dados não-relacionais. Adicionalmente, são abordados os princípios de integridade e segurança. Por fim, o estudante deverá compreender e aplicar a teoria da normalização, reconhecendo o seu papel no processo de projeto lógico e na qualidade das soluções de bases de dados desenvolvidas.

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 provide students with the fundamental concepts of Databases, establishing an essential foundation for the field of Data Analysis. It is intended that students develop the ability to understand, analyze, model, and design relational database systems. Initially, the focus of the course will be on conceptual data models, particularly the Entity-Relationship model. In a subsequent phase, attention shifts to the operational aspects of relational databases, with emphasis on mastering SQL as a fundamental tool for defining and manipulating data. Non-relational databases will also be addressed. Additionally, the principles of data integrity and security are covered. Finally, students should understand and apply the theory of normalization, recognizing its role in the logical design process and in ensuring the quality of the developed database solutions.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):*(Teórica)***1. Introdução:****1.1 Sistemas de Base de Dados****1.2 Objetivos e capacidades do SGBD****2. Modelos de Dados: hierárquico, rede, relacional****3. Teoria da Normalização:****3.1 Dados redundantes****3.2 Dependências Funcionais****3.3 Normalização****4. Modelo Entidade-Associação:****4.1 Diagramas Entidade-Associação****4.2 Propriedades das Associações****4.3 Decomposições das Associações***(Prática)***5. Introdução ao SQL:****5.1 Seleção e Agregação****5.2 Ordenação****5.3 Agrupar Informação****5.4 Subconsultas****5.5 Views e Triggers****5.6 Transações e Segurança****6. Bases de Dados NoSQL****6.1 Tipos de Bases de Dados NoSQL****6.2 ACID vs BASE e Teorema CAP****6.3 MongoDB****7. Entendimento e Preparação dos Dados (fases CRISP-DM)****7.1. Extração de múltiplas fontes****7.2. Exploração diretamente na base de dados****7.3. Inconsistências e duplicados****7.4. Preparação dos dados através de consultas****7.5. Utilização de ferramentas de para análise e exportação dos dados****4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):***Theoretical***1. Introduction to Databases:****1.1 Database Systems****1.2 Objectives and capabilities of Database Management Systems(DBMS)****2. Data Models: hierarchical model, network model, relational model****3. Normalization Theory****3.1 Redundant data****3.2 Functional Dependencies****3.3 Normalization****4. Entity-Relationship Model:****4.1 Entity-Relationship diagrams****4.2 Properties of associations****4.3 Decompositions of associations***Practical***5. Introduction to SQL:****5.1 Selection and Aggregation****5.2 Sorting in Databases****5.3 Grouping Information****5.4 Subqueries****5.5 Views, and Triggers****5.6 Transactions and Security****6. NoSQL Databases:****6.1 Types of NoSQL Databases****6.2 ACID vs. BASE and CAP Theorem****6.3 Operations in MongoDB Database(BD)****7. Data Understanding and Preparation(CRISP-DM Phases):****7.1. Extraction from multiple sources****7.2. Initial exploration of data directly in the database****7.3. Inconsistencies, and duplicates****7.4. Preparation through queries****7.5. Use of ML tools for data analysis and export**

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):

Os conteúdos programáticos da parte teórica são fundamentados com recurso a exemplos ou casos práticos reais, existindo um acompanhamento em aula dos alunos, através da elaboração das folhas práticas, e no final acompanhamento da modelação do trabalho prático.

Objectivo (a) - Na fase de modelos de dados o aluno deve ser capaz de implementar o modelo entidade relacionamento e adaptá-lo a diferentes realidades e respetivas restrições. Ponto 4

Objectivo (b) – Saber estruturar uma base de dados segundo o modelo relacional, e efetuar a sua normalização até à 3ª Forma Normal. Ponto 3

Objectivo (c) – A linguagem SQL como referência de qualquer sistema de gestão de base de dados. Ponto 5

Objectivo (d) – Saber manipular dados de diferentes fontes de dados, para posterior análise da metodologia CRISP-DM. Ponto 7

Objectivo (e) – Perceber as limitações do modelo relacional e a sua futura evolução, com o aparecimento de bases de dados NoSQL. Ponto 6.

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

The theoretical course content is supported with examples or real practical cases, with in-class guidance for students through the completion of practical exercises, and at the end, supervision of the modeling of the practical work.

Objectives:

Objective (a) – In the data modeling phase, the student should be able to implement the Entity-Relationship model and adapt it to different contexts and constraints. (Point 4)

Objective (b) – Know how to structure a database according to the relational model and perform its normalization up to the Third Normal Form. (Point 3)

Objective (c) – Master SQL as the reference language for any database management system. (Point 5)

Objective (d) – Know how to manipulate data from different sources for subsequent analysis using the CRISP-DM methodology. (Point 7)

Objective (e) – Understand the limitations of the relational model and its future evolution with the emergence of NoSQL databases. (Point 6)

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

A exposição teórica precede a parte prática dando assim a estrutura necessária à aquisição de conhecimento aplicado nas folhas práticas. Todo o material das componentes teóricas e práticas é disponibilizado numa plataforma eletrónica (Infoforestudante) bem como a bibliografia onde se encontram as ligações para os exemplos, casos de estudo dos autores adotados.

Em aula, os alunos terão oportunidade de resolver as componentes práticas, e de discussão das mesmas com os restantes colegas e com o docente. Estas fichas práticas abordam conteúdos da linguagem SQL, modelação através do modelo entidade-associação, normalização, e identificação de dependências e chaves. Por fim, a construção e modelação de uma base de dados prática, sobre um trabalho prático. Os alunos terão várias aulas de acompanhamento do trabalho, em que o docente, encaminha os alunos na fase de modelação. Adicionalmente, os alunos terão também oportunidade de testar os seus conhecimentos, no termo de cada ficha prática, através de um conjunto de mini-trabalhos que irão avaliar as várias componentes teórico-práticas.

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

The theoretical exposition precedes the practical part, providing the necessary structure for acquiring knowledge applied in practical sheets. All materials from both theoretical and practical components are available on an electronic platform (Infoforestudante), including the bibliography with links to examples and case studies from the adopted authors.

During class, students will have the opportunity to solve practical components and discuss them with their peers and the professor. These practical sheets cover content related to the SQL language, modeling through the entity-relationship model, normalization, and identification of dependencies and keys. Finally, students will engage in the modeling of a practical database related to a practical use-case.

Throughout the process, students will have multiple classes for guidance on their work, during which the professor will guide them through the modeling phase. Additionally, students will have the chance to test their knowledge at the end of each practical sheet through a set of mini-projects that assess various theoretical and practical components.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação da cadeira é constituída por duas metodologias de avaliação podendo o aluno escolher entre a avaliação contínua, ou avaliação por exame. Sendo que para as duas fases os alunos precisam de entregar obrigatoriamente um trabalho prático. Especificamente, na avaliação contínua os alunos terão de efetuar duas frequências, entregar quatro mini trabalhos, e o trabalho prático. Na avaliação por exame, os alunos necessitam de efetuar o exame, e entregar o trabalho prático. O trabalho prático está dividido em duas fases de entrega. Na primeira fase de entrega os alunos terão de entregar uma versão inicial da modelação do problema, sendo que na segunda entrega terão de entregar uma versão final que consiga cumprir os requisitos do ponto de vista de acesso aos dados, e respetivas consultas.

4.2.14. Avaliação (EN):

The course assessment consists of two evaluation methodologies, allowing students to choose between continuous assessment or examination-based assessment. For both approaches, students are required to submit a practical project. Specifically, in continuous assessment, students must participate in two written exams, submit four mini-projects, and complete the practical project. For examination-based assessment, students need to take the exam and submit the practical project. The practical project is divided into two submission phases. In the first phase, students are required to submit an initial version of the modeling. In the second submission, students must deliver the final version of the database that could answer to the requested queries.

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

A exposição teórica precede a parte prática dando assim a estrutura necessária à aquisição de conhecimento aplicado nas folhas práticas. Todo o material das componentes teóricas e práticas é disponibilizado numa plataforma eletrónica bem como a bibliografia onde se encontram as ligações para os exemplos, casos de estudo dos autores adotados. Na avaliação contínua os alunos terão oportunidade de avaliar os seus conhecimentos através de dois pontos de avaliação. Numa primeira fase através dos mini trabalhos, numa segunda, através das frequências. Para cada frequência, os alunos terão de ter efetuado dois mini trabalhos, forçando assim que os alunos acompanhem os conteúdos semanalmente, e permitindo aos alunos várias possibilidades de identificar lacunas no seu conhecimento, e retirar as respetivas dúvidas. O trabalho prático por outro modo permitirá ao aluno modelar o problema real apresentado assim um modelo relacional normalizado. Possibilitará também ao aluno visualizar a utilização da base de dados. Será dada a possibilidade aos alunos em grupo de fazer esta modelação e da respetiva discussão do modelo em aula.

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

The theoretical exposition precedes the practical part, providing the necessary structure for acquiring knowledge applied in practical sheets. All materials from both theoretical and practical components are available on an electronic platform, along with the bibliography containing links to examples and case studies from the adopted authors. In continuous assessment, students could assess their knowledge through two evaluation points. In the first phase, they are evaluated through mini-projects, and in the second phase, through written exams. For each exam, students must have completed two mini-projects, ensuring that they engage with the content weekly, allowing them multiple opportunities to identify gaps in their knowledge and address any doubts. The practical project, on the other hand, enables students to model a real problem, presenting a normalized relational model. It also allows students to visualize the use of the constructed database in a real application. Students are given the option to work on this modeling and discuss the model in class as a group.

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

Coronel, C., & Morris, S. (2023). *Database systems: Design, implementation, and management* (14th ed.). Cengage Learning.

Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2016). *Fundamentals of database systems* (7th ed.). Pearson.

Damas, L. (2017). *SQL – structured query language* (14.ª ed.). FCA Editores.

Gouveia, F. (2021). *Bases de dados: Fundamentos e aplicações* (2.ª ed. aumentada). FCA Editores.

Belo, O. (2021). *Bases de dados relacionais: Implementação com MySQL*. FCA Editores.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Coronel, C., & Morris, S. (2023). *Database systems: Design, implementation, and management* (14th ed.). Cengage Learning.

Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2016). *Fundamentals of database systems* (7th ed.). Pearson.

Damas, L. (2017). *SQL – structured query language* (14.ª ed.). FCA Editores.

Gouveia, F. (2021). *Bases de dados: Fundamentos e aplicações* (2.ª ed. aumentada). FCA Editores.

Belo, O. (2021). *Bases de dados relacionais: Implementação com MySQL*. FCA Editores.

4.2.17. Observações (PT):

Esta cadeira está alinhada com os conteúdos programáticos de outras unidades curriculares do mestrado, como por exemplo Programação para Ciência de Dados e Big Data. Enquanto a cadeira de Programação para Ciência de Dados introduz a aprendizagem de Python e o uso de ferramentas de Machine Learning, esta unidade curricular surge como uma etapa prévia: aqui, os alunos aprendem de que forma os dados podem estar organizados numa base de dados e como é possível agregar informação proveniente de múltiplas fontes. Além disso, a cadeira aborda também diferentes tipos de bases de dados NoSQL, de modo a mostrar aos alunos que, atualmente, existem soluções cada vez mais especializadas, adaptadas à natureza e à escala dos dados.

4.2.17. Observações (EN):

This course is aligned with the curriculum of other units in the master's program, such as Programming for Data Science and Big Data. While the Programming for Data Science course introduces Python and the use of Machine Learning tools, this course serves as an earlier stage in which students learn how data can be organized within a database and how to aggregate information from multiple sources. Additionally, the course also covers different types of NoSQL databases, aiming to show students that, nowadays, increasingly specialized database solutions exist to address the nature and scale of modern data.

Mapa III - Modelos de Otimização

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Modelos de Otimização

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Optimization Models

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

MQSIG

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

MQSIG

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):

133.5

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-30.0; OT-10.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

5.0

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

• Maria do Castelo Batista Gouveia - 30.0h

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 a unidade curricular, o estudante deve ser capaz de:

- O1. Compreender fundamentos de programação linear e linear inteira e interpretar soluções num contexto de decisão.
- O2. Aplicar a metodologia Data Envelopment Analysis (DEA) para avaliação de eficiência relativa e apoiar processos de benchmarking.
- O3. Formular e resolver problemas de otimização simples aplicados a planeamento, produção e avaliação de desempenho.
- O4. Utilizar ferramentas computacionais para modelação, resolução e exploração de resultados.
- O5. Comunicar resultados quantitativos de forma clara aos decisores.

O método de ensino combina exposição teórica, prática orientada e desenvolvimento de trabalho, garantindo a aquisição equilibrada de conhecimentos, aptidões e competências.

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

On completion students should be able to:

- O1. Grasp fundamentals of linear and integer programming and interpret solutions for decisions.
- O2. Apply DEA for relative efficiency assessment and benchmarking.
- O3. Formulate and solve simple optimization problems in planning, production and performance evaluation.
- O4. Implement models using accessible computational tools and interpret outputs.
- O5. Communicate quantitative results clearly to decision-makers.

Teaching mixes concise theory, guided practice and a short applied mini-project. practice, and project

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1Fundamentos de Programação Linear e Interpretação

1.1Conceitos fundamentais: variáveis, função objetivo, restrições

1.2Formulação de modelos PL e PLI e aplicações

1.3Dualidade, preços-sombra, análise de sensibilidade

1.4Aplicações: transporte, afetação e planeamento

2Ferramentas Computacionais

2.1Introdução a Solvers (GLPK, OpenSolver/Pyomo)

2.2Preparação de dados, modelação e visualização de resultados

2.3Reprodutibilidade (ficheiros, scripts)

3Data Envelopment Analysis

3.1Fundamentos: eficiência relativa, fronteira eficiente, vantagens e limitações

3.2Modelos clássicos: CCR(CRS), BCC(VRS) e interpretação de scores

3.3Implementação prática/benchmarking

3.4Prática: implementação de casos (uso DEA-Solver/DEAP), seleção inputs/outputs, identificação de outliers, interpretação e benchmarking (caso simplificado)

4Tomada de Decisão Multicritério/Comunicação

4.1Conceitos de Pareto e soma ponderada

4.2Comunicação de resultados e limites dos modelos

5Trabalho prático orientado e apresentação

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Fundamentals of Linear Programming and Interpretation
 - 1.1 Fundamental concepts: variables, objective function, constraints
 - 1.2 Formulation of LP and ILP models and applications
 - 1.3 Duality, shadow prices, sensitivity analysis
 - 1.4 Applications: transportation, assignment, and planning
2. Computational Tools
 - 2.1 Introduction to solvers (GLPK, OpenSolver/Pyomo)
 - 2.2 Data preparation, modeling, result visualization
 - 2.3 Reproducibility (files, scripts)
3. Data Envelopment Analysis
 - 3.1 Fundamentals: relative efficiency, efficient frontier, advantages and limitations
 - 3.2 Classical models: CCR(CRS), BCC(VRS) and interpretation of scores
 - 3.3 Practical implementation/benchmarking
 - 3.4 Practice: case implementation (using DEA-Solver/DEAP), input/output selection, outlier identification, interpretation and benchmarking (simplified case)
4. Multicriteria Decision-Making and Communication
 - 4.1 Pareto concepts and weighted-sum method
 - 4.2 Communication of results and model limitations
5. Guided practical project and presentation

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

Os conteúdos progridem de fundamentos teóricos para competências aplicadas, garantindo alinhamento direto com os objetivos. O módulo de programação linear (1) desenvolve O1 e estabelece a base matemática necessária para O3 e O4. As ferramentas computacionais (2) operacionalizam O3, O4 e O5. O bloco DEA (3) concretiza O2 e reforça O3, O4 e O5 através da aplicação prática a problemas organizacionais. A análise multicritério (4) aprofunda O4 e O5 ao introduzir métodos de comparação e compromisso. O trabalho aplicado (5) integra todas as competências exigidas, suportando especialmente O3, O4 e O5. A progressão garante coerência interna e permite consolidação gradual, conduzindo ao perfil de competências pretendido.

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

The content progresses from theoretical foundations to applied skills, ensuring direct alignment with the objectives. The linear programming module (1) develops O1 and establishes the mathematical foundation for O3 and O4. Computational tools (2) operationalize O3, O4, and O5. The DEA block (3) implements O2 and reinforces O3, O4, and O5 through practical application to organizational problems. Multicriteria analysis (4) deepens O4 and O5 by introducing comparison and compromise methods. The applied project (5) integrates all required competencies, particularly supporting O3, O4, and O5. This progression ensures internal coherence and gradual consolidation, leading to the intended competency profile.

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

A unidade curricular adota uma abordagem pedagógica baseada em aprendizagem ativa orientada para a resolução de problemas reais. As articulações entre teoria, prática e trabalho garantem a consolidação efetiva das competências. A componente teórica é abordada através de exposição dialogada, com apresentação de conceitos, podendo esta ser seguida de discussão de casos reais. Esta abordagem assegura a compreensão dos fundamentos matemáticos sem sobrecarregar os estudantes com formalismos excessivos, mantendo o foco na aplicabilidade. A componente prática constitui o eixo central da aprendizagem, seguindo uma metodologia "learning by doing". Os estudantes trabalham com ferramentas computacionais, utilizando software livre como GLPK, OpenSolver e DEA-Solver para garantir a continuidade da aprendizagem fora das aulas. As sessões incluem demonstrações pelo docente, seguidas de prática supervisionada onde os estudantes replicam exemplos e resolvem exercícios progressivamente mais complexos. O desenvolvimento de um trabalho aplicado ao longo do semestre permite a consolidação integrada das competências. Os estudantes selecionam um problema real, aplicam as metodologias aprendidas e comunicam os resultados num formato adequado a decisores. Este projeto é acompanhado através de tutoriais individuais e sessões de feedback. A avaliação formativa é promovida através de exercícios semanais não avaliativos que permitem monitorizar o progresso e identificar dificuldades de compreensão, ajustando a intervenção pedagógica. A combinação de exposição teórica, prática computacional intensiva, resolução de problemas e desenvolvimento de projeto garante que os estudantes consolidam conhecimentos técnicos, pensamento crítico e competências de comunicação orientadas à decisão.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The course adopts a pedagogy based on active learning focused on solving real-world problems. The integration of theory, practice, and project work ensures effective skill consolidation.

The theoretical component is addressed through dialogic exposition, with concept presentation followed by discussions of real cases. This approach ensures understanding of mathematical fundamentals without overwhelming students with excessive formalism, maintaining a focus on applicability.

The practical component is the central axis of learning, following a "learning by doing" methodology. Students work with computational tools, using free software such as GLPK, OpenSolver, and DEA-Solver to ensure continuity of learning outside the classroom. Sessions include demonstrations by the instructor, followed by supervised practice where students replicate examples and solve progressively more complex exercises.

The development of an applied project throughout the semester enables integrated consolidation of competencies. Students select a real problem, apply the learned methodologies, and communicate results in a format suitable for decision-makers. This project is supported through individual tutorials and feedback sessions.

Formative assessment is promoted through weekly non-graded exercises, allowing progress monitoring and identification of comprehension difficulties, adjusting pedagogical intervention accordingly.

The combination of theoretical exposition, intensive computational practice, problem-solving, and project development ensures students consolidate technical knowledge, critical thinking, and decision-oriented communication skills.

4.2.14. Avaliação (PT):

Componentes

- Exame escrito (obrigatório): 50% da nota final. Mínimo 7,5/20 para considerar a componente de trabalho.

- Trabalho aplicado (opcional, grupo 2–3): 50% da nota final (considerado apenas se exame $\geq$ 7,5/20 no exame).

Regimes de classificação

- Sem Trabalho aplicado: Nota final = 100% Exame.

- Com Trabalho aplicado: Nota final = 0,5·Exame + 0,5·Projeto (aplicável apenas se a nota mínima do Exame for cumprida).

Exame escrito

Inclui questões teóricas; exercícios de modelação; interpretação de outputs de software e resolução de problemas.

Trabalho aplicado

Inclui relatório (máx. 15 páginas) + anexos técnicos (dados, modelos e outputs) + apresentação oral (15 min + 5 min Q&A).

Critérios de avaliação do Trabalho aplicado

- Rigor técnico e metodológico: 35%

- Qualidade da análise e interpretação: 30%

- Relevância prática da aplicação: 20%

- Clareza e eficácia na comunicação: 15%

A combinação de exame e trabalho assegura que os estudantes demonstrem domínio conceptual, capacidade prática e competências de comunicação.

4.2.14. Avaliação (EN):

Components:

Written exam (mandatory): 50% of the final grade. Minimum score of 7.5/20 to consider the project component.

Applied project (optional, group of 2–3): 50% of the final grade (considered only if exam score $\geq$ 7.5/20).

Grading Schemes:

Without Applied Project: Final Grade = 100% Exam.

With Applied Project: Final Grade = 0.5·Exam + 0.5·Project (applicable only if the minimum exam score is met).

Written Exam:

Includes theoretical questions, modeling exercises, interpretation of software outputs, and problem-solving.

Applied Project:

Includes a report (max. 15 pages) + technical appendices (data, models, and outputs) + oral presentation (15 min + 5 min Q&A).

Applied Project Assessment Criteria:

Technical and methodological rigor: 35%

Quality of analysis and interpretation: 30%

Practical relevance of the application: 20%

Clarity and effectiveness in communication: 15%

The combination of exam and project ensures students demonstrate conceptual mastery, practical ability, and communication skills

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 garantem alinhamento direto com os objetivos. A exposição dialogada assegura aquisição dos fundamentos necessários para O1. As sessões práticas e exercícios progressivos suportam O3 e O4, permitindo que os estudantes desenvolvam competências de modelação, uso de software e interpretação de resultados. O ensino baseado em problemas reais assegura que O2, O3 e O5 são abordados num contexto aplicável e relevante.

O trabalho aplicado constitui o principal elemento integrador dos objetivos da unidade curricular, exigindo que os estudantes demonstrem capacidade para formular problemas, selecionar indicadores, aplicar modelos DEA e técnicas de otimização, interpretar resultados e comunicá-los de forma adequada, cobrindo O2, O3, O4 e O5.

O exame escrito garante avaliação individual e validação dos conhecimentos essenciais associados a O1-O4. A existência de uma nota mínima assegura que o estudante domina os fundamentos antes de integrar essa aprendizagem na parte aplicada.

A combinação das metodologias e da avaliação, com forte ênfase em prática computacional e resolução de problemas reais, assegura a aquisição integrada e coerente das competências pretendidas.

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

The methodologies ensure direct alignment with the objectives. Dialogic exposition ensures acquisition of the fundamentals required for O1. Practical sessions and progressive exercises support O3 and O4, enabling students to develop modeling skills, software use, and result interpretation. Problem-based learning ensures O2, O3, and O5 are addressed in an applicable and relevant context.

The applied project is the main integrating element of the course objectives, requiring students to demonstrate the ability to formulate problems, select indicators, apply DEA models and optimization techniques, interpret results, and communicate them appropriately, covering O2, O3, O4, and O5.

The written exam ensures individual assessment and validation of essential knowledge associated with O1-O4. The minimum score requirement ensures students master the fundamentals before integrating this learning into the applied component.

The combination of methodologies and assessment, with a strong emphasis on computational practice and real-world problem-solving, ensures the integrated and coherent acquisition of the intended competencies.

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

Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2014). *Introduction to operations research* (10th ed.). McGraw-Hill Education.

Zhu, J. (2014). *Quantitative models for performance evaluation and benchmarking: Data envelopment analysis with spreadsheets* (3rd ed.). Springer.

Camanho, A. S., & Dinverno, G. (2023). *Data envelopment analysis: A review and synthesis*. In F. L. Nebot, J. M. Merigó, & C. L. Tan (Eds.), *Advances in efficiency and productivity analysis* (pp. 33–54). Springer.

Emrouznejad, A., Petridis, K., & Charles, V. (2024). *Data envelopment analysis with GAMS: A handbook on productivity analysis and performance measurement*. Springer.

Steuer, R. E. (1986). *Multiple criteria optimization: Theory, computation, and application*. John Wiley & Sons.

Charnes, A., Cooper, W. W., Lewin, A. Y., & Seiford, L. M. (Eds.). (1994). *Data envelopment analysis: Theory, methodology, and application*. Kluwer Academic Publishers

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

Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2014). *Introduction to operations research* (10th ed.). McGraw-Hill Education.

Zhu, J. (2014). *Quantitative models for performance evaluation and benchmarking: Data envelopment analysis with spreadsheets* (3rd ed.). Springer.

Camanho, A. S., & Dinverno, G. (2023). *Data envelopment analysis: A review and synthesis*. In F. L. Nebot, J. M. Merigó, & C. L. Tan (Eds.), *Advances in efficiency and productivity analysis* (pp. 33–54). Springer.

Emrouznejad, A., Petridis, K., & Charles, V. (2024). *Data envelopment analysis with GAMS: A handbook on productivity analysis and performance measurement*. Springer.

Steuer, R. E. (1986). *Multiple criteria optimization: Theory, computation, and application*. John Wiley & Sons.

Charnes, A., Cooper, W. W., Lewin, A. Y., & Seiford, L. M. (Eds.). (1994). *Data envelopment analysis: Theory, methodology, and application*. Kluwer Academic Publishers

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Otimização em Redes e Redes Sociais

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Otimização em Redes e Redes Sociais***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Network Optimization and Social Networks***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***MQSIG***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***MQSIG***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):***133.5***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-30.0; OT-10.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***5.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Pedro João Coimbra Martins - 30.0h***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):**

Grande parte dos dados têm em si relações de interação entre os seus elementos, formando redes/grafos. O estudo dessas redes e respetivas estruturas trazem informação muito relevante, permitindo observar propriedades e padrões nas relações entre os seus elementos. Estas propriedades têm sido estudadas, desde há muito, no âmbito da teoria dos grafos.

OA1 – Estudo de técnicas de otimização em redes e técnicas da análise de redes.

OA2 – Conhecimento de ferramentas de construção e análise de redes.

OA3 – Aplicação à análise de redes viárias, redes de fluxos comerciais, redes, sociais e redes biológicas.

Competências a desenvolver:

C1 – Domínio das principais características e propriedades topológicas de uma rede/grrafo.

C2 – Domínio de ferramentas de construção e análise de redes.

C3 – Domínio de técnicas para a análise de redes, envolvendo caminhos, fluxos, centralidade, comunidade e agrupamento, tendo como principal motivação a análise de redes sociais.

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):

Much of the data contains interactions between its elements, forming networks/graphs. The study of these networks and their structures provides very relevant information, allowing us to observe properties and patterns in the relationships between their elements. These properties have long been studied in the field of graph theory.

OA1 – Study of network optimisation techniques and network analysis techniques.

OA2 – Knowledge of network construction and analysis tools.

OA3 – Application to the analysis of road networks, commercial flow networks, social networks and biological networks.

Skills to be developed:

C1 – Mastery of the main characteristics and topological properties of a network/graph.

C2 – Mastery of network construction and analysis tools.

C3 – Mastery of techniques for network analysis, involving paths, flows, centrality, community and clustering, with main motivation on social networks analysis.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

P1 – Propriedades das redes/grafos

1.1 – Grau e incidência

1.2 – Caminhos

1.3 – Fluxos

1.4 – Centralidade

1.5 – Cobertura e influência

P2 – Análise de agrupamento, partições, comunidades e cliques em redes/grafos

P3 – Estruturas de dados para a construção de redes

P4 – Ferramentas para a construção e análise de redes

4.1 – Gephi

4.2 – Biblioteca NetworkX do Python

4.3 – Outras ferramentas

P5 – Estudo de aplicações recorrendo à análise de redes

5.1 – Redes viárias e logísticas

5.2 – Redes comerciais

5.3 – Redes biológicas

5.4 – Redes sociais

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

P1 – Networks/Graphs properties

1.1 – Degree and incidence

1.2 – Paths

1.3 – Flows

1.4 – Centrality

1.5 – Covering and influence

P2 – Clustering, partitions, communities and cliques in networks/graphs

P3 – Data structures for networks

P4 – Tools for building and analysing networks

4.1 – Gephi

4.2 – NetworkX library from Python

4.3 – Other tools

P5 – Study of applications resorting to network analysis

5.1 – Road and logistic networks

5.2 – Commercial networks

5.3 – Biological networks

5.4 – Social networks

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):

P1, P2 -> OA1:

São introduzidas propriedades das redes e técnicas de otimização em redes dirigidas à análise de redes

P3, P4 -> OA2:

São estudadas estruturas de dados e ferramentas informáticas para a construção e análise de redes

P5 -> OA3:

São abordados vários problemas de aplicação no âmbito da análise de redes e da análise de agrupamentos e comunidades

São introduzidos conceitos e propriedades da teoria de grafos e da análise de redes. São abordados os principais passos do percurso de construção e análise das redes, desde o processamento dos dados à interpretação da informação extraída das redes. Alguns desses processos recorrem a ferramentas informáticas, incluindo bibliotecas em Python, aplicando a diversos temas da análise de redes, em especial em redes sociais, além da análise de comunidades

Pretende-se que o aluno percorra todo o percurso de análise de dados estruturados em rede, desde a recolha e processamento dos dados até à análise da informação contida na rede

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

P1, P2 -> OA1:

Network properties and optimisation techniques in network analysis are introduced.

P3, P4 -> OA2:

Data structures and computer tools for network construction and analysis are studied.

P5 -> OA3:

Various application problems in the field of network analysis and cluster/community analysis are addressed.

Concepts and properties of graph theory and network analysis are introduced. The main steps in the process of constructing and analysing networks are addressed, from data processing to the interpretation of information extracted from networks. Some of these processes use computer tools, including Python libraries, addressing various topics in network analysis, particularly in social networks, in addition to communities' analysis.

The aim is for students to go through the entire process of analysing structured network data, from data collection and processing to the analysis of the information contained in the networks.

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

As aulas desta unidade curricular são de natureza teórico-prática.

Num primeiro momento, as aulas têm carácter mais expositivo, visando estabelecer as bases teóricas dos temas abordados, seguindo-se a componente de carácter prático, com a aplicação à análise de redes em contexto e dimensão real, visando a aplicabilidade prática dos temas e instrumentos de análise introduzidos. A construção e análise dessas redes recorrerá a software específico, incluindo bibliotecas em Python, procurando responder à análise de redes de grande dimensão, nomeadamente nos temas propostos no conteúdo programático P5.

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

ME1 - Expositivo: apresentação de conceitos, técnicas e métodos, com grande enfoque em aplicações práticas.

ME2 - Participativo: discussão em aula de casos no âmbito dos temas propostos no conteúdo programático P5, suscitando competências em análise de redes.

ME3 - Ativo: utilização de softwares de apoio à construção e análise de redes de grande dimensão, incluindo Python, permitindo espaços laboratoriais que fomentem a utilização autónoma dessas aplicações informáticas.

ME4 - Aplicativo: será proposta a realização de um trabalho de aplicação das metodologias apresentadas, no qual o aluno aplica os conhecimentos adquiridos a um caso prático no âmbito dos temas propostos no conteúdo programático P5.

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

The classes in this course are theoretical and practical in nature.

Initially, the classes are more expository in nature, aiming to establish the theoretical foundations of the topics covered, followed by a practical component, with the application of network analysis in a real-world context and dimension, aiming at the practical applicability of the topics and analytical tools introduced. The construction and analysis of these networks will use specific software, including Python libraries, seeking to respond to the analysis of large networks, particularly in the topics proposed in syllabus content P5.

The following teaching-learning methodologies (TLM) will be used:

TLM1 - Expository: presentation of concepts, techniques and methods, with a strong focus on practical applications.

ME2 - Participatory: classroom discussion of cases within the scope of the topics proposed in syllabus content P5, fostering skills in network analysis.

ME3 - Active: use of software to support the construction and analysis of large networks, including Python, allowing for laboratory spaces that encourage the autonomous use of these computer applications.

ME4 - Application: students will be asked to carry out a project applying the methodologies presented, in which they apply the knowledge acquired to a practical case within the scope of the topics proposed in syllabus content P5.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

O aluno será avaliado por um trabalho envolvendo as várias metodologias abordadas e incidindo num dos temas aplicados propostos no conteúdo programático P5. A classificação final decorrerá da nota de um relatório do trabalho e da nota de uma apresentação oral desse trabalho, numa proporção de 75% e 25%, respetivamente.

4.2.14. Avaliação (EN):

The student will be assessed by a work involving the various methodologies addressed and focusing on one of the applied themes proposed in syllabus content P5. The final classification will result from the grade of a report of the work and from an oral presentation of that work, in a proportion of 75% and 25% respectively.

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

A apresentação teórica de conceitos e técnicas, de acordo com a metodologia ME1 e complementada com a análise, discussão de casos aplicados de acordo com a metodologia ME2, proporcionará aos alunos a aquisição de conhecimentos (Saber Saber), definidos nos objetivos de aprendizagem OA1, desenvolvendo ainda o espírito crítico e a capacidade analítica no processo de análise de redes. Adicionalmente, o estudo de casos aplicados no âmbito dos temas propostos no conteúdo programático P5, visando a análise de redes reais, proporcionará aos alunos competências de Saber Fazer, que estão igualmente subjacentes nos objetivos de aprendizagem OA2 e OA3.

Complementarmente, o trabalho autónomo, em contexto de projeto e adotando ferramentas informáticas específicas, definidos nas ME3 e ME4, contribuirá para a sedimentação da aprendizagem.

Por fim, no decurso das aulas e nos momentos de avaliação dos alunos, de acordo com as metodologias de avaliação indicadas, pretende-se promover um sentido de responsabilidade e ética (Saber Estar) no exercício da sua atividade académica que se espera que seja futuramente extrapolado para o desempenho das suas atividades profissionais.

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

The theoretical presentation of concepts and techniques, in accordance with the ME1 methodology and complemented by the analysis and discussion of applied cases in accordance with the ME2 methodology, will provide students with the acquisition of knowledge (Knowing How to Know), defined in learning objectives OA1, while also developing critical thinking and analytical skills in the network analysis process. In addition, the study of applied cases within the scope of the topics proposed in the P5 syllabus, aimed at the analysis of real networks, will provide students with the skills of Knowing How to Do, which are also underlined in learning objectives OA2 and OA3. In addition, the autonomous work in a project context, using specific IT tools, as defined in ME3 and ME4, will contribute to the consolidation of learning.

Finally, during classes and student assessments, in accordance with the assessment methodologies indicated, the aim is to promote a sense of responsibility and ethics (Knowing to Be) in the exercise of their academic activity, which is expected to be extrapolated to the performance of their professional activities in the future.

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

Fundamental

Barabási, A.-L. (2016). *Network science*. Cambridge University Press

Bastian, M., Heymann, S., & Jacomy, M. (2009). Gephi: An open source software for exploring and manipulating networks. In *Proceedings of the International AAAI Conference on Weblogs and Social Media*

Hagberg, A., Schult, D., & Swart, P. (2018). *NetworkX reference* (Release 2.2rc1.dev20180818003440) [Computer software manual]

Needham, M., & Hodler, A. E. (2019). *Graph algorithms: Practical examples in Apache Spark and Neo4j*. O'Reilly Media

Complementar

Borgatti, S.P., Everett, M.G., & Johnson, J.C. (2018). *Analyzing social networks*. Sage

Junker, B.H., & Schreiber, F. (2011). *Analysis of biological networks*. John Wiley & Sons

Matthias, M. (2023). *Social media influencers: A review of operations management literature* [Unpublished manuscript]. University of Waterloo

Seyfosadat, S. F., & Ravanmehr, R. (2023). *Systematic literature review on identifying influencers in social networks*. *Artificial Intelligence Review*, 56(Suppl. 1), 567–660

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Fundamental:

Barabási, A.-L. (2016). *Network science*. Cambridge University Press.

Bastian, M., Heymann, S., & Jacomy, M. (2009). *Gephi: An open source software for exploring and manipulating networks*. In *Proceedings of the International AAAI Conference on Weblogs and Social Media*

Hagberg, A., Schult, D., & Swart, P. (2018). *NetworkX reference (Release 2.2rc1.dev20180818003440)* [Computer software manual].

Needham, M., & Hodler, A. E. (2019). *Graph algorithms: Practical examples in Apache Spark and Neo4j*. O'Reilly Media

Complementary

Borgatti, S. P., Everett, M. G., & Johnson, J. C. (2018). *Analyzing social networks*. Sage

Junker, B. H., & Schreiber, F. (2011). *Analysis of biological networks*. John Wiley & Sons

Matthias, M. (2023). *Social media influencers: A review of operations management literature* [Unpublished manuscript]. University of Waterloo

Seyfosadat, S. F., & Ravanmehr, R. (2023). *Systematic literature review on identifying influencers in social networks*. *Artificial Intelligence Review*, 56(Suppl. 1), 567–660

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Programação para a Ciência de Dados

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Programação para a Ciência de Dados

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Programming for Data Science

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

MQSIG

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

MQSIG

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):

133.5

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-30.0; OT-10.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

5.0

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

• Ricardo Manuel da Silva Malheiro - 30.0h

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

[sem resposta]

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

A unidade curricular de Programação para Ciência de Dados destina-se a estudantes sem experiência prévia em programação. É uma unidade estruturante do curso de mestrado em análise de dados e sistemas de apoio à decisão, dado que os estudantes aprenderão os fundamentos da programação em Python necessários à realização de atividades de programação noutras unidades curriculares e ao desenvolvimento de projetos de Data Science. Nesta unidade curricular, após uma breve introdução aos conceitos de algoritmia e programação, os estudantes ganharão contacto com as bibliotecas base para a realização de projetos em Data Science, como NumPy, Pandas, Matplotlib, Scipy, Scikit-learn. Pretende-se, com esta unidade curricular, que o estudante adquira um conjunto de competências que lhe permita, de forma autónoma, realizar atividades de programação e de desenvolvimento de projetos de Data Science.

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 Programming for Data Science course unit is intended for students without previous programming experience. It is a structuring unit of the master's course in data analysis and decision support systems, as students will learn the fundamentals of Python programming necessary to carry out programming activities in other curricular units and to develop Data Science projects. In this curricular unit, after a brief introduction to the concepts of algorithms and programming, students will become familiar with the base libraries for Data Science projects, such as NumPy, Pandas, Matplotlib, SciPy, and Scikit-learn. This curricular unit is intended to equip the student with a set of skills to autonomously carry out programming and development activities for Data Science projects.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Noções básicas de Python
 - 1.1 Sintaxe e execução.
 - 1.2 Tipos básicos e operadores.
2. Estruturas de Dados
 - 2.1 Listas e tuplos.
 - 2.2 Dicionários e conjuntos.
3. Fundamentos da Programação
 - 3.1 Condições.
 - 3.2 Ciclos.
 - 3.3 Funções.
4. Trabalhar com Dados
 - 4.1 Ficheiros.
 - 4.2 NumPy.
 - 4.3 Pandas básico.
5. Visualização de Dados
 - 5.1 Gráficos simples.
 - 5.2 Histogramas e boxplots.
6. Introdução à biblioteca scikit-learn
 - 6.1 Conceitos básicos.
 - 6.2 Regressão, classificação e clustering.
 - 6.3 Avaliação de modelos.
7. Outras Aplicações
 - 7.1. Manipulação de texto (strings e noções de NLP básico)
 - 7.2. Automação simples (scripts para tarefas repetitivas)
 - 7.3. APIs e acesso a dados externos

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Basic Python Notions
 - 1.1 Syntax and execution.
 - 1.2 Basic types and operators.
2. Data Structures
 - 2.1 Lists and tuples.
 - 2.2 Dictionaries and sets.
3. Programming Fundamentals
 - 3.1 Conditions.
 - 3.2 Loops.
 - 3.3 Functions.
4. Working with Data
 - 4.1 Files.
 - 4.2 NumPy.
 - 4.3 Basic Pandas.
5. Data Visualization
 - 5.1 Simple plots.
 - 5.2 Histograms and boxplots.
6. Introduction to the scikit-learn Library
 - 6.1 Basic concepts.
 - 6.2 Regression, classification, and clustering.
 - 6.3 Model evaluation.
7. Other Applications
 - 7.1 Text manipulation (strings and basic NLP notions).
 - 7.2 Simple automation (scripts for repetitive tasks).
 - 7.3 APIs and access to external data.

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

Os conteúdos programáticos foram organizados para garantir a aquisição gradual das competências necessárias à programação aplicada à Ciência de Dados. Os primeiros tópicos, dedicados às bases de Python, estruturas de dados, condições, ciclos e funções, asseguram o desenvolvimento da lógica de programação, em linha com o objetivo de preparar estudantes sem experiência prévia. A introdução a bibliotecas como NumPy, Pandas, Matplotlib e Scikit-learn permite aplicar essas competências em tarefas essenciais de análise, manipulação, visualização e modelação de dados, cumprindo o objetivo de dotar os estudantes das ferramentas fundamentais para projetos de Data Science. Por fim, os temas de manipulação de texto, automação e acesso a APIs reforçam a autonomia na resolução de problemas reais, garantindo coerência entre conteúdos e objetivos.

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

The course content has been organized to ensure the gradual acquisition of the skills necessary for programming applied to Data Science. The initial topics, dedicated to the basics of Python, data structures, conditions, loops, and functions, ensure the development of programming logic, in line with the goal of preparing students without prior experience. The introduction to libraries such as NumPy, Pandas, Matplotlib, and Scikit-learn enables the application of these skills to essential tasks in data analysis, manipulation, visualization, and modeling, thereby fulfilling the objective of equipping students with the fundamental tools for Data Science projects. Finally, the topics of text manipulation, automation, and API access reinforce autonomy in solving real-world problems, ensuring coherence between content and objectives.

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

A atividade letiva decorre em regime presencial, com exposição de conceitos, técnicas e métodos, com grande enfoque na resolução de problemas práticos. Será utilizado software de apoio à resolução de problemas.

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

The teaching activity takes place in class, with exposure to concepts, techniques, and methods, with a strong focus on solving practical problems. Software will be used to support problem-solving.

4.2.14. Avaliação (PT):

Em avaliação periódica, o aluno será avaliado por um trabalho realizado no âmbito da unidade curricular (classificação entre 0 e 20) e por uma prova escrita (classificação entre 0 e 20), ambas com o mesmo peso na nota final (50% cada). Na avaliação final (exames), a avaliação será composta por uma prova escrita (0-20).

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (EN):

*In the periodic assessment, the student will be evaluated by a project carried out within the scope of the curricular unit (grade between 0 and 20) and by a written test (grade between 0 and 20), both with equal weight in the final grade (50% each).
In the final assessment (exams), the evaluation will consist of a written test (0-20).*

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

As metodologias de ensino são coerentes com os objetivos da unidade curricular, pois a metodologia expositiva permite transmitir ao aluno os conceitos do programa da unidade curricular e a resolução de exercícios valida os conceitos transmitidos. A metodologia de avaliação também é coerente com os objetivos de aprendizagem, pois permite validar os conhecimentos do aluno do ponto de vista da resolução de problemas (prova escrita) e da realização de projetos em Data Science com recurso à linguagem Python (projeto).

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 consistent with the objectives of the course unit because the expository method allows the student to transmit the concepts presented in the course unit's program, and the resolution of exercises validates those concepts. The evaluation methodology is also coherent with the learning objectives because it allows validating the student's knowledge from the perspective of problem-solving (written test) and the realization of projects in Data Science using the Python language (project).

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

*VanderPlas, J. (2016). Python data science handbook: Essential tools for working with data. O'Reilly Media.
McKinney, W. (2017). Python for data analysis: Data wrangling with pandas, NumPy, and IPython. O'Reilly Media.
Grus, J. (2019). Data science from scratch: First principles with Python. O'Reilly Media.
Deitel, P., & Deitel, H. (2019). Intro to Python for computer science and data science: Learning to program with AI, big data and the cloud. Pearson.
Klosterman, S. (2019). Data science projects with Python: A case study approach to successful data science projects using Python, pandas, and scikit-learn. Packt Publishing.
Chandrakar, S. (2024). Ultimate data science programming in Python: Master data science libraries with 300+ programs, 2 projects, and EDA GUI tools. BPB Publications.*

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

*VanderPlas, J. (2016). Python data science handbook: Essential tools for working with data. O'Reilly Media.
McKinney, W. (2017). Python for data analysis: Data wrangling with pandas, NumPy, and IPython. O'Reilly Media.
Grus, J. (2019). Data science from scratch: First principles with Python. O'Reilly Media.
Deitel, P., & Deitel, H. (2019). Intro to Python for computer science and data science: Learning to program with AI, big data and the cloud. Pearson.
Klosterman, S. (2019). Data science projects with Python: A case study approach to successful data science projects using Python, pandas, and scikit-learn. Packt Publishing.
Chandrakar, S. (2024). Ultimate data science programming in Python: Master data science libraries with 300+ programs, 2 projects, and EDA GUI tools. BPB Publications.*

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Trabalho de Projeto

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Trabalho de Projeto

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Project

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

PF_MQSIG_D/E/P

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

PF_MQSIG_D/E/P

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):

1,600.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - OT-40.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

60.0

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

• Clara Margarida Pisco Viseu - 0.0h

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

[sem resposta]

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

Esta unidade curricular tem subjacente uma abordagem inovadora, com relevância para a sociedade e organizações, é predominantemente orientada para a valorização profissional, compreendendo o levantamento, a problematização e a recolha dos dados, o teste do projeto, redação e revisão do trabalho (Artigo 16.º do Regulamento do 2.º Ciclo de Estudos da CBS|ISCAC). Tem como objetivo principal o desenvolvimento de um trabalho de investigação numa das áreas científicas do Mestrado em Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão. Com este trabalho, pretende-se que os estudantes desenvolvam competências de investigação, de análise sistemática e espírito crítico, de escrita e comunicação científica, e competências técnicas no tema abordado.

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 is based on an innovative approach, with relevance for society and organizations, it is predominantly oriented towards professional development, comprising surveying, problematizing and collecting data, testing the project, writing and revising the work (Article 16 of the Regulation of the 2nd Cycle of Studies at CBS|ISCAC). Its main objective is the development of a research work in one of the scientific areas of the Master in Data Analysis and Decision Support Systems. With this work, it is intended that students develop skills in research, systematic analysis and critical thinking, in scientific writing and communication, and technical skills in the topic addressed.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Desenvolvimento do estudo proposto no plano de trabalho elaborado com a supervisão do orientador, apreciado pela Comissão Técnico-Científica do Mestrado e aprovado pelo Conselho Técnico-Científico.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Development of the study proposed in the work plan prepared under the supervision of the supervisor, assessed by the Master's Technical-Scientific Committee and approved by the Technical-Scientific Council.

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):

Os conteúdos programáticos, centrados no desenvolvimento das atividades definidas no plano de trabalho, estão alinhados com os objetivos da unidade curricular ao promoverem a aplicação prática de conhecimentos em contextos relevantes para a sociedade e organizações. A execução de tarefas como levantamento, a problematização e a recolha de dados, o teste do projeto e redação do trabalho permite desenvolver competências de investigação, análise sistemática, pensamento crítico e comunicação científica. O acompanhamento do orientador assegura rigor metodológico e apoio técnico. Assim, os conteúdos programáticos encontram-se alinhados com os objetivos de aprendizagem estabelecidos.

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

The curricular unit's programme, focused on carrying out the activities defined in the work plan, is aligned with the learning objectives of the course unit by promoting the practical application of knowledge in contexts relevant to society and organizations. The execution of tasks such as problematization, data collection, project testing, and report writing allows the development of research skills, systematic analysis, critical thinking, and scientific communication. Supervision by the supervisor ensures methodological rigor and technical support. Thus, the curricular unit's programme is aligned with the established learning objectives.

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

Trabalho autónomo com orientação tutorial: o Trabalho de Projeto será realizado pelo estudante, sob a orientação de um ou mais docentes, que acompanham e apoiam o estudante ao longo desse percurso de desenvolvimento do seu trabalho.

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

Autonomous work with tutorial guidance: the Project will be carried out by the student under the guidance of one or more lecturers, who accompany and support the student throughout the development of their work.

4.2.14. Avaliação (PT):

De acordo com o Regulamento Académico do 2º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Coimbra, a prova pública é o ato público de defesa do Trabalho de Projeto. A avaliação do Trabalho de Projeto é realizada por um júri, composto pelo Presidente, um Orientador e um Arguente. A discussão pública tem uma duração de 90 minutos, sendo o máximo 20 minutos para a exposição oral a realizar pelo mestrando e o restante para discussão.

A classificação é expressa no intervalo de 0–20 da escala numérica inteira de 0 (zero) a 20 (vinte) valores.

4.2.14. Avaliação (EN):

In accordance with the Academic Regulation of the 2nd Cycle of Studies of the Polytechnic of Coimbra, public exam is the public act of defending the Project. The assessment of the Project is carried out by a jury, made up of the President, a Supervisor and a Tutor. The public discussion lasts 90 minutes, with a maximum of 20 minutes for an oral presentation by the master's student and the rest for discussion.

The classification is expressed in the 0-20 range of the integer numerical scale from 0 (zero) to 20 (twenty) points.

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

Ao longo do mestrado, o estudante foi desenvolvendo e consolidando diversas competências, pelo que esta fase de trabalho autónomo, apoiada pela orientação dos respetivos orientadores, lhe permitirá concretizar o Trabalho de Projeto. Desta forma, assegura-se a articulação entre metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem estabelecidos.

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

Throughout the master's programme, the student has developed and strengthened a range of skills. This phase of autonomous work, supported by the guidance of the respective supervisors, will enable the student to carry out the Project. In this way, the teaching methodologies and the assessment component are aligned with the established learning objectives.

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

Instituto Politécnico de Coimbra. (2022). Regulamento académico do 2.º ciclo de estudos do Instituto Politécnico de Coimbra (Diário da República, 2.ª série, n.º 153/2022, pp. 242–274). <http://www.iscac.pt/getfile.php?id=12119>

ISCAC. (2016). Guia para elaboração e apresentação do trabalho final de mestrado. ISCAC.

National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, & Institute of Medicine Committee on Science, Engineering, and Public Policy. (2009). On being a scientist: A guide to responsible conduct in research (3rd ed.). National Academies Press.

<https://research.jefferson.edu/content/dam/university/research/compliance/On%20Being%20a%20Scientist.pdf>

Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2019). Research methods for business students (8th ed.). Pearson Education.

Oates, B. J., Griffiths, M., & McLean, R. (2022). Researching information systems and computing (2nd ed.). Sage

Bibliografia definida de acordo com a área científica e com a especificidade do tema proposto

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Instituto Politécnico de Coimbra. (2022). Regulamento académico do 2.º ciclo de estudos do Instituto Politécnico de Coimbra (Diário da República, 2.ª série, n.º 153/2022, pp. 242–274). <http://www.iscac.pt/getfile.php?id=12119>
ISCAC. (2016). Guia para elaboração e apresentação do trabalho final de mestrado. ISCAC
National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, & Institute of Medicine Committee on Science, Engineering, and Public Policy. (2009). On being a scientist: A guide to responsible conduct in research (3rd ed.). National Academies Press
<https://research.jefferson.edu/content/dam/university/research/compliance/On%20Being%20a%20Scientist.pdf>
Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2019). Research methods for business students (8th ed.). Pearson Education
Oates, B. J., Griffiths, M., & McLean, R. (2022). Researching information systems and computing (2nd ed.). Sage

Bibliography defined in accordance with the scientific area and with the specificity of the theme proposed

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

4.3. Unidades Curriculares (opções)

Mapa IV - Dissertação/Estágio/ Trabalho de Projeto

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):

Dissertação/Estágio/ Trabalho de Projeto

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

Dissertation/Internship/Project

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

PF_MQSIG_D/E/P

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

PF_MQSIG_D/E/P

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):

1,600.0

4.3.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - E-960.0; OT-40.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.3.7. Créditos ECTS:

60.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:

- *Dissertação - 60.0 ECTS*
- *Estágio - 60.0 ECTS*
- *Trabalho de Projeto - 60.0 ECTS*

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

4.3.9. Observações (PT):
[sem resposta]

4.3.9. Observações (EN):
[sem resposta]

4.4. Plano de Estudos

Mapa V - PERCURSO GERAL - 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):
PERCURSO GERAL

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):
GENERAL PATH

4.4.2. Ano curricular:
1

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Análise Estatística Avançada	MQSIG	Semestral 1ºS	133.5	P: OT-10.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Análise Estatística de Dados	MQSIG	Semestral 1ºS	133.5	P: OT-10.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Business Analytics e Cultura de Dados	MQSIG	Semestral 1ºS	133.5	P: OT-10.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Extração de Conhecimento e Aprendizagem Automática	MQSIG	Semestral 1ºS	133.5	P: OT-10.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Modelação e Preparação de Dados	MQSIG	Semestral 1ºS	133.5	P: OT-10.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Programação para a Ciência de Dados	MQSIG	Semestral 1ºS	133.5	P: OT-10.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Análise e Previsão de Séries Temporais	MQSIG	Semestral 2ºS	133.5	P: OT-10.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Big Data	MQSIG	Semestral 2ºS	133.5	P: OT-10.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Internet das Coisas	MQSIG	Semestral 2ºS	133.5	P: OT-10.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Metodologias e Técnicas de Investigação	MQSIG	Semestral 2ºS	133.5	P: OT-10.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Modelos de Otimização	MQSIG	Semestral 2ºS	133.5	P: OT-10.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Otimização em Redes e Redes Sociais	MQSIG	Semestral 2ºS	133.5	P: OT-10.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Total: 12								

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
Dissertação/Estágio/ Trabalho de Projeto	PF_MQSIG _D/E/P	Anual	1,600.0	P: E-960.0; OT-40.0	0.00%	UC de Opção	Não	60.0
Total: 1								

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)

Salienta-se que os ajustamentos propostos ao plano de estudos do Mestrado em Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão se enquadram nos parâmetros do parágrafo 2º da Deliberação n.º 1015/2024, de 05.08.2024, da A3ES, considerando-se que não existe alteração de objetivos do ciclo de estudos. De facto, tem-se que:

- 1. Não existe alteração da duração do ciclo de estudos (mantêm-se os dois anos).*
- 2. Não existe alteração do número de créditos necessário à conclusão do ciclo de estudos.*
- 3. Não há qualquer alteração ao peso da área científica (MQSIG) do ciclo de estudos.*
- 4. Não há qualquer alteração das horas de contato.*

4.6. Observações. (EN)

It should be noted that the proposed adjustments to the Master's in Data Analysis and Decision Supporting Systems study plan fall within the parameters of paragraph 2º of A3ES Decision 1015/2024 of 05.08.2024, considering that there is no change to the objectives of the study cycle. In fact:

- 1. There is no change to the duration of the study cycle (it remains two years).*
- 2. There is no change in the number of credits required to complete the study cycle.*
- 3. There is no change to the weight of the scientific area (MQSIG) that make up the study cycle.*
- 4. There is no change to the contact hours.*

5. Pessoal Docente

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

- Clara Margarida Pisco Viseu
- Joana Jorge de Queiroz Leite
- Pedro João Coimbra Martins

5.2. Pessoal docente do ciclo de estudos

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Clara Margarida Pisco Viseu	Professor Adjunto 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
Joana Jorge de Queiroz Leite	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Matemática Aplicada (especialização em Estatística)	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Pedro João Coimbra Martins	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Estatística e Investigação Operacional – Otimização	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Cidália Alves das Neves	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Matemática - Especialidade de 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
Margarida Alexandre Abreu de Carvalho	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Matemática - Álgebra, lógica e fundamentos	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Fernando Paulo dos Santos Rodrigues Belfo	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Tecnologias e Sistemas 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
Isabel Maria Mendes Pedrosa	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Ciências e Tecnologias de Informação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Maria do Castelo Batista Gouveia	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Gestão de Empresas	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
André Miguel de Almeida Marrão Rodrigues	Professor Adjunto 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
Maria Manuela Coelho Larguinho	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Matemática: Especialidade em Estatística	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
Paulo Jorge de Almeida Pereira	Equiparado a Assistente ou equivalente	Mestre Mestrado em Sistemas de Informação de Gestão	Outro vínculo		25	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Ricardo Manuel da Silva Malheiro	Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Ciências e Tecnologias da Informação	Outro vínculo		25	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Duarte Miguel Garcia Raposo	Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Ciências e Tecnologias da Informação	Outro vínculo		38	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
					Total: 1088	

5.2.1. Ficha curricular do docente

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

5.2.1.1. Dados Pessoais - Clara Margarida Pisco Viseu

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto 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

2011

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

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

3E12-C3CE-B48F

Orcid

0000-0001-9906-276X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Clara Margarida Pisco Viseu

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centre for Organisational and Social Studies of Polytechnic of Porto	Bom	Instituto Politécnico de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	
Research Center in Natural Resources, Environment and Society	Bom	Instituto Politécnico de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Clara Margarida Pisco Viseu

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2005	Mestrado	Probabilidades e Estatística	Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências	Muito Bom
2000	Licenciatura	Matemática, Ramo Científico: Especialização em Matemática Aplicada	Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia	13

5.2.1.4. Formação pedagógica - Clara Margarida Pisco Viseu

Formação pedagógica relevante para a docência
Missão Erasmus + "Staff mobility for teaching" (2023, 2 dias)
Inovação Pedagógica no Ensino Superior: entre o questionamento e a prática – Formação Interpares, Coimbra Business School ISCAC – IPC (2023)
Webinar "A Pedagogia e o ChatGPT no Politécnico de Coimbra: Perguntas e Respostas à Queima-Roupa", GAVIP – IPC (2023)
Teaching with AI: a guide for educators – Formação Interpares, Coimbra Business School ISCAC – IPC (2023)
Formação Upskilling - Manipulação de tabelas Excel utilizando técnicas em Power Query (2024)
Formação Upskilling - Manipulação de tabelas Excel utilizando técnicas em Python – Pandas (2024)
IPC Mentimeter Kickoff Day, GAVIP-IPC (2024)
Workshop Metodologias Ativas I: Conceitos-Chave de Capacitação Pedagógica (2025)
Workshop Metodologias Ativas II: Atividades Específicas, de Capacitação Pedagógica (2025)

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

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Clara Margarida Pisco Viseu

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Probabilidades e Estatística	Licenciatura em Gestão de Empresas e em Informática de Gestão	135.0		135.0						
Estatística Inferencial	Licenciatura em Gestão de Empresas e em Informática de Gestão	45.0		45.0						
Estatística Multivariada	Licenciatura em Ciência de Dados para a Gestão	67.5		67.5						
Análise Estatística de Dados	Mestrado em Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão	40.0		30.0					10.0	
Metodologias de Investigação em Controlo de Gestão	Mestrado em Controlo de Gestão	29.0		24.0					5.0	
Métodos Quantitativos para a Gestão	Mestrado em Gestão Empresarial	0.0		0.0					0.0	
Dissertação	Mestrado em Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão	0.0		0.0					0.0	
Estágio	Mestrado em Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão	0.0		0.0					0.0	
Trabalho de Projeto	Mestrado em Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão	0.0		0.0					0.0	

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

5.2.1.1. Dados Pessoais - Joana Jorge de Queiroz Leite

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Matemática Aplicada (especialização em Estatística)

Área científica deste grau académico (EN)

Applied Mathematics (specialization in Statistics)

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

CienciaVitae

051E-6AE4-EFE3

Orcid

0000-0001-6828-9486

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Joana Jorge de Queiroz Leite

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Research Center in Natural Resources, Environment and Society	Bom	Instituto Politécnico de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	
Centre for Organisational and Social Studies of Polytechnic of Porto	Bom	Instituto Politécnico de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Joana Jorge de Queiroz Leite

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2000	Licenciatura	Matemática	Universidade de Coimbra	16 valores
2004	Mestrado	Matemática Aplicada (especialização em Estatística)	Universidade de Coimbra	Muito Bom
2022	Especialização	Engenharia e Ciência de Dados	Universidade do Porto	18 valores

5.2.1.4. Formação pedagógica - Joana Jorge de Queiroz Leite

Formação pedagógica relevante para a docência
Profissionalização para o Ensino, integrada na licenciatura pré-bolonha da Universidade de Coimbra (1999/2000)
Missão Erasmus+ "Staff mobility for Teaching" (Girona, Espanha, 2019, 3 dias)
Missão Erasmus+ "Staff mobility for Teaching" (Maribor, Eslovénia, 2023, 5 dias)
Workshop "Planificação Centrada no Estudante I: Conceitos Chave" (GAVIP-2023; 6 horas; classificação obtida: Excelente)
Workshop "Planificação Centrada no Estudante II: Alinhamento Construtivo" (GAVIP-2023; 6 horas; classificação obtida: Excelente)
Workshop "Metodologias Ativas I: Conceitos Chave" (GAVIP-2023; 6 horas; classificação obtida: Excelente)
Workshop "Metodologias Ativas II: Atividades Específicas" (GAVIP-2023; 6 horas; classificação obtida: Excelente)
Workshop "Flipped Learning – Os Primeiros Passos para o Sucesso" (GAVIP-2023; 6 horas; classificação obtida: Excelente)
Workshop "Comunicação na Docência: Aspetos Fundamentais de Capacitação Pedagógica" (GAVIP-2024; 6 horas; classificação obtida: Excelente)
Workshop "Construção de Slides Eficazes em PowerPoint: Truques e Dicas de Capacitação Pedagógica" (GAVIP-2024; 6 horas; classificação obtida: Excelente)
Workshop "Avaliação I: Conceitos-Chave" (GAVIP-2024; 6 horas; classificação obtida: Excelente)
Workshop "Avaliação II: Objetividade – Fatores e Processos de Capacitação Pedagógica" (GAVIP-2024; 6 horas; classificação obtida: Excelente)
Workshop "Avaliação III Construção de Instrumentos Avaliativos de Capacitação Pedagógica" (GAVIP-2024; 6 horas; classificação obtida: Excelente)
Workshop "ChatGPT e Active Learning: Uma parceria de sucesso" (GAVIP-2025; 6 horas; classificação obtida: Excelente)
Workshop "Avaliação na era da IA: Reflexões Pedagógicas" (GAVIP-2025; 6 horas; classificação obtida: Excelente)

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

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Joana Jorge de Queiroz Leite

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Tópicos de Matemática e Estatística	Licenciatura em Solicitadoria e Administração	90.0		90.0						
Estatística Aplicada às Ciências Empresariais	Licenciatura em Assessoria de Direção	30.0		30.0						
Análise de Dados	Licenciatura em Ciência de Dados para a Gestão	45.0		45.0						
Séries Temporais	Licenciatura em Ciência de Dados para a Gestão	67.5		67.5						
Métodos de Previsão Aplicados	Mestrado em Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão	40.0		30.0					10.0	
Ciência de Dados para a Auditoria	Mestrado em Auditoria Empresarial e Pública	36.0		30.0					6.0	
Estatística Aplicada	Licenciatura em Ciência de Dados para a Gestão	45.0		45.0						

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

5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro João Coimbra 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 Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Estatística e Investigação Operacional – Otimização

Área científica deste grau académico (EN)

Statistics and Operations Research – Optimization

Ano em que foi obtido este grau académico

2000

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

1113-BC3A-435F

Orcid

0000-0001-9600-082X

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 João Coimbra Martins

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Center for Mathematical Studies at Ciências ULisboa	Muito Bom	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Outro	
Centre for Organisational and Social Studies of Polytechnic of Porto	Bom	Instituto Politécnico do Porto	Institucional/Subsidiária/Polo	

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro João Coimbra Martins

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1991	Licenciatura	Matemática - Investigação Operacional	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra	13 valores
1994	Mestrado	Estatística e Investigação Operacional	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro João Coimbra Martins

Formação pedagógica relevante para a docência
Webinar: "Do Humano ao Digital: O impacto da Inteligência Artificial na Segurança e Saúde no Trabalho", IPC, 20/05/2025.
Research for Society Webinar Cycle 2025: "Revolutionizing Water Solutions: Advanced Strategies for a Sustainable Future", i2A webcycle, 21/05/2025.
Webinar: "RGPD para a Administração Pública", Incurso, 04/11/2024.
Formação: "IPC Mentimeter Kickoff Day", IPC, 01/10/2024.
Webinar: "Application of Artificial Intelligence in agriculture water use efficiency", i2A, 20/09/2024.
Webinar: "Optimization Over Trained Neural Networks: Taking a Relaxing Walk", Professor Thiago Serra, University of Iowa's Tippie College of Business, Gurobi, 28/08/2024.
Formação: "Gurobi Days Digital", Gurobi, 25-26/06/2024.
Webinar: "Column Generation Basics", Gurobi, 04/06/2024.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro João Coimbra Martins

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Investigação Operacional	Licenciatura em Informática de Gestão	135.0	0.0	135.0						0.0
Modelos de Decisão e Otimização	Licenciatura em Gestão de Empresas	90.0		90.0						0.0
Modelos de Apoio à Decisão	Mestrado em Controlo de Gestão	40.0		30.0						10.0
Técnicas de Apoio à Decisão	Mestrado em Sistemas de Informação de Gestão	40.0		30.0						10.0
Otimização em Redes e Redes Sociais	Mestrado em Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão	40.0		30.0						10.0

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

5.2.1.1. Dados Pessoais - Cidália Alves das 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 Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Matemática - Especialidade de Matemática Aplicada

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2014

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - FCTUC

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

9016-82A7-BD22

Orcid

0000-0001-9909-6206

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Cidália Alves das Neves

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centre for Organisational and Social Studies of Polytechnic of Porto	Bom	Instituto Politécnico do Porto	Institucional/Subsidiária/Polo	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Cidália Alves das Neves

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1996	Licenciatura	Matemática	Universidade de Coimbra	Bom (14 valores)
2002	Mestrado	Matemática	Universidade de Lisboa	Muito Bom
2014	Doutoramento	Matemática - Especialidade de Matemática Aplicada	Universidade de Coimbra	Aprovada com Distinção e Louvor (por unanimidade)

5.2.1.4. Formação pedagógica - Cidália Alves das Neves

Formação pedagógica relevante para a docência
Curso e-learning em POWER BI: ELABORAÇÃO DE DASHBOARDS (INICIAL) realizado de 08-07-2024 a 11-07-2024 com um total de 14 horas
Workshop Metodologias Ativas I: Conceitos-Chave, com a duração total de 6 horas, nos dias 18 de março e 1 e 15 de abril de 2024, organizado pelo Gabinete de Valorização Profissional e Inovação Pedagógica (GAVIP) do Instituto Politécnico de Coimbra, tendo obtido a classificação de Excelente.
Participação no “IPC Mentimeter Kickoff Day”, com a duração total de 1 hora e 30 minutos, no dia 1 de outubro de 2024, organizado pelo Gabinete de Valorização Profissional e Inovação Pedagógica (GAVIP) do Instituto Politécnico de Coimbra.
Participação na sessão de formação com tema "Utilização de MicrosoftForms em atividades ativas de ensino e aprendizagem", que se realizou na Coimbra Business School ISCAC a 7 de março de 2024. Duração: 2 horas,
Formação Inter pares: Sensibilização para a melhoria contínua das FUC: reflexões e boas práticas, 8 de janeiro de 2024, 12h-13h15m
Formação Inter pares: ChatGPT para docentes, 22 de novembro de 2023, 19h-20h30
Formação Inter pares: Teaching with AI: a guide for educators, 14 de dezembro 2023, 17h30-19h.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Cidália Alves das Neves

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Projeto	Mestrado em Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão	30.0	0.0	30.0						
Métodos Numéricos	Licenciatura em Informática de Gestão	45.0		45.0						
Análise Matemática I	Licenciatura em Informática de Gestão	135.0		135.0						
Análise Matemática I	Licenciatura em Ciência de Dados para a Gestão	67.5		67.5						
Análise Matemática II	Licenciatura em Ciência de Dados para a Gestão	67.5		67.5						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Margarida Alexandre Abreu de 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 Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Matemática - Álgebra, lógica e fundamentos

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de ciências e tecnologia da 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

371B-7F30-63E9

Orcid

0000-0002-3985-6450

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 Alexandre Abreu de Carvalho

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1995	mestrado	Matemática-Especialização em álgebra	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Muito Bom
1988	Licenciatura	Matemática - Especialização em ramo científico	Universidade de Coimbra	13

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Metodologias e técnicas de investigação	mestrado em Análise de dados e sistemas de apoio à decisão	30.0	30.0							
Matemática Aplicada	Licenciatura em Contabilidade e auditoria	120.0	120.0							

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

5.2.1.1. Dados Pessoais - Fernando Paulo dos Santos Rodrigues Belfo

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Tecnologias e Sistemas de Informação

Área científica deste grau académico (EN)

Information Systems and Technologies

Ano em que foi obtido este grau académico

2018

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Minho

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

681D-E551-EF22

Orcid

0000-0002-7653-6413

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Fernando Paulo dos Santos Rodrigues Belfo

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centre for Organisational and Social Studies of Polytechnic of Porto	Bom	Instituto Politécnico do Porto	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Fernando Paulo dos Santos Rodrigues Belfo

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1989	Licenciatura	Engenharia Electrotécnica / Informática	Universidade de Coimbra (Faculdade de Ciências e Tecnologia)	16 valores
1997	Mestrado	Economia	Universidade de Coimbra (Faculdade de Economia)	Bom

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

5.2.1.4. Formação pedagógica - Fernando Paulo dos Santos Rodrigues Belfo

Formação pedagógica relevante para a docência
Curso de atualização técnico-científica "Palestra Aplicações Informáticas de IA nas áreas Fiscal, Auditoria e Saúde" realizada por Alexandre Silva da Coimbra Business School no dia 7 de julho de 2020
Curso de atualização técnico-científica "Webinar: Let's Talk: Transferir Ciência e Tecnologia para o mercado" promovido pelo INOPOL, Academia de Empreendedorismo do Instituto Politécnico de Coimbra no dia 12 de abril de 2022
Curso de atualização técnico-científica "Webinar: A Pedagogia e o ChatGPT - Perguntas e Respostas à Queima-Roupa", com António Dias de Figueiredo promovido pelo Serviço do GAVIP do IPC em 30 de maio de 2023 de forma online
Curso de atualização técnico-científica "Webinar: O papel dos Influenciadores digitais no século XXI", com Marta Henriques e Anabela Marcos promovido pelo i2A – Instituto de Investigação Aplicada em 10 de maio de 2023 de forma online
Curso de atualização técnico-científica "Trabalho Colaborativo com Microsoft Teams: Orientação de trabalhos académicos e produtividade em equipas" tendo como formadora a Professora Joana Leite, no dia 14 de setembro de 2022
Participação passiva na conferência "CISTI 2019", 14ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, organizada pela AISTI (Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação) de 19 a 22 de junho de 2019 no ISCAC em Coimbra
Participação passiva na conferência "CICA 2023", o XIX Congresso Internacional de Contabilidade e Auditoria, organizado pela OCC (Ordem dos Contabilistas Certificados) de 12 e 13 de outubro de 2023 no ISCAC – Coimbra Business School em Coimbra
Participação passiva no congresso "Coimbra Invest Summit 23" organizado pela Câmara Municipal de Coimbra no dia 28 de setembro de 2023
Curso de atualização técnico-científica "It's all about the power of data" promovido pela Lisbon Digital School em 28 de junho de 2023
Curso de atualização técnico-científica "O Data Science: Uma nova visão para as PME" promovido pela Data Science Portuguese Association (DSPA) em 1 de fevereiro de 2022
Participação passiva no congresso "Roteiro INCoDe.2030: Capacitação Digital dedicada à Educação", uma iniciativa da INCoDe.2030 e da Câmara Municipal de Coimbra no dia 10 de novembro de 2022
Participação passiva no webinar "Sustentabilidade como fator chave para a retoma do Setor do Turismo", uma iniciativa da Biosphere Portugal no dia 15 de março de 2021 em modo online
Curso de atualização técnico-científica "Webinar em Resumo de Textos com Chat GPT" lecionado pelos Professores Miguel Mira da Silva e André Machado em 12 de outubro de 2023
Curso de atualização técnico-científica "Microsoft Power Platform Virtual Training Day: Automate Virtual Processes" promovido pela Microsoft em 11 de julho de 2023. Evento online
Curso de atualização técnico-científica "Uma metodologia pedagógica que aproxima a Academia às Empresas" promovido pelo Conselho Pedagógico em 16 de junho de 2023 no ISCAC
Curso de atualização técnico-científica "Digital Leaders of Tomorrow" promovido pelo ISACA Lisbon Chapter em 2 de junho de 2023 no ISCAC e online
Curso de atualização técnico-científica "LxDataLab - Apresentação online para docentes" promovido pela Comissão Científica do Mestrado em Análise de Dados e Apoio à Decisão do ISCAC em 31 de maio de 2023 de forma online
Curso de atualização técnico-científica "Sessão de Esclarecimento do IPC sobre o preenchimento dos RAC", com Marta Figueiredo promovido pelo IPC em 7 de fevereiro de 2023 de forma online
Curso de atualização técnico-científica "Inovação Pedagógica no Ensino Superior: do questionamento à prática", com Susana Gonçalves, ESEC promovido pelo Conselho Pedagógico em 12 de janeiro de 2023 no ISCAC
Curso de atualização técnico-científica "Workshop Coordenação de Cursos no Ensino Superior", promovido pelo Instituto Politécnico de Coimbra em 12 de maio de 2023
Curso de atualização técnico-científica Palestra "Laboratório Colaborativo: DataColab e serviços orientados para dados", promovido pelo Mestrado de Sistemas de Informação de Gestão em 13 de outubro de 2023
Formação Técnico-Científica Inter pares "Webinar em Resumo de Textos com Chat GPT Teaching with AI: A Guide for Educators" que teve como oradores João Santos em 14 de dezembro de 2023 via plataforma ZOOM
Formação Inter pares "Sensibilização para a melhoria contínua das Fichas de Unidade Curricular: Reflexões e Boas Práticas" que teve como oradores Luís Roseiro em 8 de janeiro de 2024 via plataforma ZOOM
Seminário "Inteligência Artificial no Ensino Superior: «Uma» disrupção, ou «A» disrupção?" que teve como oradores Luís Roseiro em 12 de janeiro de 2024 no anfiteatro da CBS ISCAC em Coimbra
Webinar "Desenho Universal para a Aprendizagem no Ensino Superior" que teve como oradora Marisa Maia em 31 de janeiro de 2024 via plataforma online

Formação pedagógica relevante para a docência
Workshop Metodologias Ativas II: Atividades Específicas, de Capacitação Pedagógica, com a duração total de 6 horas, nos dias 3, 10 e 24 de abril de 2025, organizado pelo Gabinete de Valorização Profissional e Inovação Pedagógica (GAVIP) do Instituto Politécnico de Coimbra
Dia de imersão em Inovação Pedagógica "Aprendizagem baseada em Projetos com Inteligência Artificial", no dia 13 de junho de 2025, integrado nas Jornadas de Inovação Pedagógica do ISCAC

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Fernando Paulo dos Santos Rodrigues Belfo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Tópicos de Ciência de Dados	Licenciatura em Ciência de Dados para a Gestão	90.0		90.0						
Sistemas Baseados em Conhecimento	Licenciatura em Informática de Gestão	67.5		67.5						
Sistemas de Informação I	Licenciatura em Informática de Gestão	45.0		45.0						
Sistemas de Informação II	Licenciatura em Informática de Gestão	45.0		45.0						
Introdução aos Sistemas ERP	Licenciatura em Informática de Gestão	45.0		45.0						
Sistemas de Informação Empresarial	Mestrado em Sistemas de Informação de Gestão	30.0		30.0						
Data Mining & Machine Learning	Mestrado em Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão	30.0		30.0						

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

5.2.1.1. Dados Pessoais - Isabel Maria Mendes Pedrosa

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências e Tecnologias de Informação

Área científica deste grau académico (EN)

Information Science and Technology

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE

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

591D-FEFC-B4E3

Orcid

0000-0003-4713-2759

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Isabel Maria Mendes Pedrosa

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centre for Organisational and Social Studies of Polytechnic of Porto	Bom	Instituto Politécnico do Porto	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim
ISTAR-Iscte - Information Sciences, Technologies and Architecture Research Centre	Muito Bom	Associação ISCTE Conhecimento e Inovação - Centro de Valorização e Transferência de Tecnologias		

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Isabel Maria Mendes Pedrosa

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2006	Mestrado	Informática e Sistemas	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra	Muito Bom
1994	Licenciatura	Engenharia Informática	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra	15
2018	Pós-graduação	Gestão de Pessoas e Equipas	Coimbra Business School Instituto Politécnico de Coimbra	17

5.2.1.4. Formação pedagógica - Isabel Maria Mendes Pedrosa

Formação pedagógica relevante para a docência
Curso de Formação Pedagógica de Formadores
Especialista em Formação de Professores em Informática, Conselho Científico e Pedagógico da Formação Contínua
Curso de Formação Especializada em Formadores para Igualdade de Género, Instituto de Emprego e Formação Profissional
Curso de Especialização em Resumo de Textos com ChatGPT
Training Program "Digital Enhancement of Active Learning in Higher Education"
Jornadas Pedagógicas da Universidade de Lisboa - 2024
Desmistificando a recolha de dados com questionários usando LimeSurvey
A proteção de dados pessoais na investigação usando questionários: O impacto do RGPD
Inovação Pedagógica no Ensino Superior: entre o questionamento e a prática
Palestra: Orientação Inovadora de trabalhos académicos
Avaliação online com Socrative
Trabalho Colaborativo com Microsoft Teams: orientação de trabalhos académicos e produtividade em equipas
Utilização de software para gestão automática de referências bibliográficas: Endnote
Utilização de plataforma de deteção de plágio: Urkund
Uma perspectiva da Inovação Pedagógica no Ensino Superior - Nível 1
Uma perspectiva da Inovação Pedagógica no Ensino Superior - Nível 2
Caso de Estudo em Gestão da Inovação
Boas práticas na elaboração de Fichas de Unidade Curricular: conversa com o Provedor do estudante
ChatGPT para docentes
Teaching with Artificial Intelligence: a guide for Educators
Planificação Centrada no estudante I
Métodos Ativos de Ensino I
Coordenação de cursos no Ensino Superior
Metodologias ativas de ensino II
Utilização de Microsoft Forms em atividades ativas de ensino e aprendizagem
Metodologia ativa de ensino - sala de aula aberta. Uma metodologia que aproxima Academia e Empresa

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Formação pedagógica relevante para a docência
Jornadas Pedagógicas da Universidade de Coimbra - 2025
Jornadas Pedagógicas do ISCTE - 2025
Jornadas Pedagógicas do Instituto Politécnico de Castelo Branco - 2025
Notebook LM na preparação de conteúdos letivos
Manipulação de tabelas Excel utilizando técnicas em Power Query
Manipulação de tabelas Excel utilizando técnicas em Python: Pandas
As ideias nascem das árvores: mapas mentais e organização de ideias

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Isabel Maria Mendes Pedrosa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Auditoria Informática	Licenciatura em Informática de Gestão	45.0	0.0	45.0						
Tecnologias de Informação para Auditoria	Mestrado em Auditoria Empresarial e Pública	36.0	0.0	30.0					6.0	
Arquitetura de Computadores	Licenciatura em Informática de Gestão	45.0	0.0	45.0						
Informática	Licenciatura em Solicitadoria e Administração	67.5	0.0	67.5						
Business Intelligence e Analytcis	Mestrado em Sistemas de Informação de Gestão	25.0		15.0					10.0	
Business Analytics e Cultura de Dados	Mestrado em Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão	0.0	0.0							
Projeto de Investigação Aplicada I	Mestrado em Sistemas de Informação de Gestão	50.0	0.0	30.0					20.0	
Extração, Transformação, Carregamento e Visualização	Licenciatura em Ciência de Dados para a Gestão	0.0	0.0							
Business Intelligence e Analytcis [ERASMUS]	Mestrado em Sistemas de Informação de Gestão	50.0	0.0	30.0					20.0	
Dissertação	Mestrado em Sistemas de Informação de Gestão	0.0								
Trabalho de Projeto	Mestrado em Sistemas de Informação de Gestão	0.0								
Estágio e Relatório	Mestrado em Sistemas de Informação de Gestão	0.0								

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

5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria do Castelo Batista 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 Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Gestão de Empresas

Área científica deste grau académico (EN)

Management

Ano em que foi obtido este grau académico

2012

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Economia da 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

B612-C976-B502

Orcid

0000-0003-3548-4212

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria do Castelo Batista Gouveia

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centre for Business and Economics Research - University of Coimbra	Muito Bom	Universidade de Coimbra	Outro	
Institute for Systems Engineering and Computers at Coimbra - INESC Coimbra	Muito Bom	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria do Castelo Batista Gouveia

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2002	Mestrado em Gestão da Informação nas Organizações	Gestão da Informação	Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra	Muito Bom
1997	Licenciatura em Matemática	Matemática	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra	Suficiente
2012	Doutoramento em Organização e Gestão de Empresas	Gestão	Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra	Aprovada com distinção e Louvor

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria do Castelo Batista Gouveia

Formação pedagógica relevante para a docência
A Google Suite em momentos ativos colaborativos
Metodologias Ativas II: Atividades Específicas
Flipped Learning – Os Primeiros Passos para o Sucesso de Capacitação Pedagógica
Imagens Pedagógicas com IA
Metodologias Ativas I: Conceitos Chave

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria do Castelo Batista Gouveia

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sistemas de Informação de Gestão I	Licenciatura em Assessoria de Direção	60.0		60.0						
Aplicações Informáticas para a Gestão	Licenciatura em Marketing e Negócios Internacionais	60.0		60.0						
Modelos de Otimização	Mestrado em Análise de Decisão e Sistemas de Apoio à Decisão	30.0		30.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - André Miguel de Almeida Marrão 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 Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer 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

CienciaVitae

901B-2039-470F

Orcid

0000-0003-3849-5515

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 Miguel de Almeida Marrão Rodrigues

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centre for Organisational and Social Studies of Polytechnic of Porto	Bom	Instituto Politécnico do Porto	Institucional/Subsidiária/Polo	
Institute for Systems Engineering and Computers at Coimbra - INESC Coimbra	Muito Bom	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

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

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - André Miguel de Almeida Marrão Rodrigues

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1990	Licenciatura	Engenharia Informática	Universidade de Coimbra	15
1998	MBA	Gestão	ISCTE	15
2004	Mestrado	Gestão	ISCTE	16

5.2.1.4. Formação pedagógica - André Miguel de Almeida Marrão Rodrigues

Formação pedagógica relevante para a docência
BfK INNOV@Rise, edição Centro, que se realizou de 23 de novembro de 2022 a 23 de março de 2023. Este programa foi promovido pela ANI – Agência Nacional de Inovação, no âmbito do projeto TECH4INNOV
A proteção de dados pessoais na investigação usando questionários: O impacto do RGPD – Paulo Sanches – 4/1/2023 – 1,5h
Caso de Estudo em Gestão da Inovação – Miguel Mira da Silva – 6/1/2023 – 1,5h
ChatGPT para docentes – Maryam Abasi – 23/11/2023 – 2h
Formação Upskilling4Teachers – Manipulação de tabelas Excel utilizando técnicas em Python: Pandas – 8/05/2024 – 2 h (Cláudia Pimenta, Deloitte)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - André Miguel de Almeida Marrão Rodrigues

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Aplicações Informáticas	Licenciatura em Gestão de Empresas	45.0		45.0						
Informática	Licenciatura em Solicitadoria e Administração	135.0		135.0						
Redes de Computadores	Licenciatura em Informática de Gestão	90.0		90.0						
Internet da Coisas	Mestrado em Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão	30.0		30.0						
Transformação digital e Tecnologias Emergentes	Mestrado em Sistemas de Informação de Gestão	30.0		30.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Manuela Coelho Larguinho

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Matemática: Especialidade em Estatística

Área científica deste grau académico (EN)

Mathematics: Specialization in Statistics

Ano em que foi obtido este grau académico

2014

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Évora

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

3014-AFB1-2513

Orcid

0000-0003-3872-0807

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 Manuela Coelho Larguinho

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centre for Organisational and Social Studies of Polytechnic of Porto	Bom	Instituto Politécnico de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Manuela Coelho Larguinho

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1997	Licenciatura	Matemática	Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Nova de Lisboa	14 Valores – Bom
2003	Mestrado	Probabilidades e Estatística	Faculdade de Ciências – Universidade de Lisboa	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Manuela Coelho Larguinho

Formação pedagógica relevante para a docência
Educação Digital em Rede – 2021
Conceptualizar a caracterizar a violência no namoro e identificação de estruturas e serviços de apoio às vítimas – 2021
Tutoria Pedagógica – 2021
A Pedagogia e o ChatGPT no Politécnico de Coimbra: Perguntas e Respostas à Queima-Roupa – 2023
Caso de Estudo em Gestão de Investigação – 2023
Boas Práticas na Elaboração de Fichas de Unidade Curricular – 2023
Teaching with AI: A guide for educators - 2024
(Trans)formar práticas de Ensinar, aprender e avaliar: rumo a um ensino superior + inclusivo e intercultural – 2024
Sensibilização para a melhoria continua das Fichas de Unidade Curricular – 2024
Utilização de Microsoft Forms em atividades ativas de ensino e aprendizagem – 2024
Planificação centrada do estudante II: Alinhamento Construtivo – 2024
As ideias nascem nas árvores: gestão criativa na era do Big Data – 2024
Upskilling4Teachers: - Manipulação de tabelas Excel utilizando técnicas em Power Query – 2024
Data Scientist - Transformar Dados em Conhecimento (Fundamentos)- 2024
POWER BI: Elaboração de Dashboards (inicial) – 2024
IPC Mentimeter Kickoff Day – 2024
How to use open data for your research - 2024
Dislexia e PHDA – 2025
Statista Workshop: Back to School - 2025

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Manuela Coelho Larginho

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise de Dados	Licenciatura em Contabilidade e Auditoria	120.0		120.0						
Estatística Aplicada às Finanças	Mestrado em Análise Financeira	30.0		30.0						
Estatística Aplicada	Licenciatura em Contabilidade e Auditoria	180.0		180.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Paulo Jorge de Almeida Pereira

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Equiparado a Assistente ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Mestrado em Sistemas de Informação de Gestão

Área científica deste grau académico (EN)

Master's Degree in Management Information Systems

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior de Contabilidade e Administração 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 (%)

25

CienciaVitae

1A1F-7800-B652

Orcid

0009-0005-2819-4761

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 de Almeida Pereira

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paulo Jorge de Almeida Pereira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2015	Mestre dm Sistemas de Informação de Gestão			
2007	Licenciatura em Tecnologias da Informação			

5.2.1.4. Formação pedagógica - Paulo Jorge de Almeida Pereira

Formação pedagógica relevante para a docência
Microsoft Certified Trainer
Pós-graduação em Proteção de Dados Pessoais
Pós-graduação em Auditoria, Risco e Controlo de Sistemas de Informação

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paulo Jorge de Almeida Pereira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Business Analytics e Cultura de Dados	Mestrado em Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão	40.0		30.0					10.0	
Business Intelligence e Analytics	Mestrado em Sistemas de Informação de Gestão	25.0		15.0					10.0	

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

5.2.1.1. Dados Pessoais - Ricardo Manuel da Silva Malheiro

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências e Tecnologias da Informação

Área científica deste grau académico (EN)

Information Sciences and Technologies

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 (%)

25

CienciaVitae

B81A-CB99-A4DF

Orcid

0000-0002-3010-2732

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Ricardo Manuel da Silva Malheiro

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
CENTRE FOR INFORMATICS AND SYSTEMS OF THE UNIVERSITY OF COIMBRA	Excelente	Universidade de Coimbra	Outro	Sim

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

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ricardo Manuel da Silva Malheiro

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2004	Mestrado em Engenharia Informática	Inteligência Artificial	Universidade de Coimbra	Muito Bom
1997	Licenciatura em Matemática	Matemática Ramo de Computação Gráfica	Universidade de Coimbra	13

5.2.1.4. Formação pedagógica - Ricardo Manuel da Silva Malheiro

Formação pedagógica relevante para a docência
Certificado de Formação Pedagógica de Formadores (CAP)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ricardo Manuel da Silva Malheiro

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Programação para a Ciência de Dados	Mestrado em Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão	40.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0
Big Data	Mestrado em Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão	40.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0
Sistemas de Informação Empresariais	Mestrado em Controle de Gestão	40.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0

5.2.1.1. Dados Pessoais - Duarte Miguel Garcia Raposo

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências e Tecnologias da Informação

Área científica deste grau académico (EN)

Information Science and Technology

Ano em que foi obtido este grau académico

2020

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 (%)

38

CienciaVitae

DA16-C24B-06BC

Orcid

0000-0001-5621-7194

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Duarte Miguel Garcia Raposo

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Telecomunicações	Excelente	Instituto de Telecomunicações	Outro	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Duarte Miguel Garcia Raposo

5.2.1.4. Formação pedagógica - Duarte Miguel Garcia Raposo

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Duarte Miguel Garcia Raposo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Base de Dados	Licenciatura em Informática de Gestão	67.5		67.5						
Informática	Licenciatura em Solicitadoria e Administração	67.5		67.5						
Base de Dados	Licenciatura em Ciência de Dados para a Gestão	0.0		0.0						

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.

13

5.3.1.2. Número total de ETI.

10.88

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	91.91%
Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	0.00%
Outro vínculo	8.09%

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)	1063	97.70%

5.3.4. Corpo docente especializado

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Corpo docente especializado	ETI	Percentagem*
Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI)	9.63	88.51%
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%
% de docentes com título de especialista ou doutores especializados, na(s) área(s) fundamental(is) do ciclo de estudos (% total ETI)		88.51%

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	2.0	18.38%

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	10.0	91.91%
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)

No ficheiro anexo apresenta-se o corpo docente referente ano letivo 2025/2026, e os respetivos rácios. Relativamente ao corpo docente indicado no subcapítulo 5.1, ou seja, aquele que decorre da consideração dos ajustamentos propostos ao plano de estudos no capítulo 4, a diferença consiste na entrada de uma docente de carreira no plano proposto.

Salienta-se que a maioria do corpo docente é doutorado e são cumpridos os rácios requeridos pelo DL 74/2006, de 24 de março, alterado pelo DL 65/2018, de 16 de agosto, e demais legislação aplicável.

Assim, o número total de docentes é 12, correspondentes a 10 ETI, o que origina os seguintes rácios:

- 1) Corpo docente próprio (% ETI): 90% (9 ETI num total de 10 ETI);
- 2) Corpo docente Doutorado (% ETI): 95,8% (9,58 ETI num total de 10 ETI);
- 3) Doutores/Especialistas na área fundamental do ciclo de estudos (% ETI): 85,8% (8,58 ETI num total de 10 ETI).

5.4. Observações. (EN)

The attached file shows the teaching staff for the 2025/2026 academic year and the respective ratios. With regard to the teaching staff indicated in subchapter 5.1, i.e. the one resulting from the proposed adjustments to the study plan in chapter 4, the difference consists of the entry of a career teacher in the proposed plan.

It should be noted that the majority of teaching staff have a doctorate and comply with the ratios required by DL 74/2006 of 24 March, amended by DL 65/2018 of 16 August, and other applicable legislation.

Thus, the total number of teachers is 12, corresponding to 10 ETI, which results in the following ratios:

- 1) Own teaching staff (% ETI): 90% (9 ETI out of a total of 10 ETI).
- 2) Teaching staff with PhD (% ETI): 95.8% (9.58 ETI out of a total of 10 ETI).
- 3) PhD/Specialists in the core area of the study cycle (% ETI): 85.8% (8.58 ETI out of a total of 10 ETI).

Observações (PDF)

[Corpo Docente 2025_2026 MAD SAD.pdf](#) | PDF | 452.1 Kb

6. Pessoal técnico, administrativo e de gestão (se aplicável)

6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

O ciclo de estudos é apoiado por uma equipa de 42 trabalhadores não docentes, todos em regime de dedicação de 100% à Instituição, afetos transversalmente à oferta formativa, incluindo este ciclo de estudos. A equipa é constituída por 1 Dirigente Intermédio de grau 1 (Secretário), 10 Técnicos Superiores, 3 elementos do Departamento de Informática (2 Especialistas de Sistemas e Tecnologias de Informação e 1 Técnico de Sistemas e Tecnologias de Informação), 19 Assistentes Técnicos (incluindo 2 Coordenadores Técnicos) e 9 Assistentes Operacionais.

6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

The study cycle is supported by a team of 42 non-teaching staff, all of whom are 100% dedicated to the Institution, assigned across the board to the training offer, including this study cycle. The team consists of 1 Grade 2 middle manager (Secretary), 10 Senior Technicians, 3 members of the IT Department (2 IT Specialists and 1 IT Technician), 19 Technical Assistants (including 2 Technical Coordinators) and 9 Operational Assistants.

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

O pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto ao funcionamento do ciclo de estudos apresenta um nível de qualificação académico e profissional diversificado. A instituição dispõe de 2 Mestres (Técnicos Superiores), 17 Licenciados (1 Dirigente Intermédio de grau 1 (Secretário), 8 Técnicos Superiores, 2 Assistentes Técnicos, 4 Assistentes Operacionais e 2 Especialistas de Sistemas e Tecnologias de Informação), 16 trabalhadores com o 12.º ano de escolaridade (1 Coordenador Técnico, 1 Técnico de Sistemas e Tecnologias de Informação, 11 Assistentes Técnicos e 3 Assistentes Operacionais), 4 trabalhadores com o 11.º ano (1 Coordenador Técnico e 3 Assistentes Técnicos), 2 trabalhadores com o 9.º ano (1 Assistente Técnico e 1 Assistente Operacional) e 1 trabalhador com o 6.º ano (Assistente Operacional).

Formação contínua: o pessoal não docente realizou um total de 1715 horas de formação.

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

The technical, administrative and management staff assigned to the operation of the study cycle have a diversified level of academic and professional qualifications. The institution has 2 Masters (Senior Technicians), 17 Graduates (1 Grade 2 middle manager (Secretary), 8 Senior Technicians, 2 Technical Assistants, 4 Operational Assistants and 2 IT Specialists), 16 workers with 12 years of schooling (1 Technical Coordinator, 1 IT Technician, 11 Technical Assistants and 3 Operational Assistants), 4 workers with 11 years of schooling (1 Technical Coordinator and 3 Technical Assistants), 2 workers with 9 years of schooling (1 Technical Assistant and 1 Operational Assistant) and 1 worker with 6 years of schooling (Operational Assistant).

Continuous training: non-teaching staff carried out a total of 1,715 hours of training.

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)

Foram realizadas melhorias em todas as salas de aula com aquisição de computadores, mobiliário, ligações à rede, equipamento de ar condicionado. Foi aumentado o número de postos de trabalho nas salas de informática com maior número de computadores, tomadas elétricas e rede Ethernet para ligação de portáteis dos estudantes. No Auditório foi instalado um painel de Leds, com dimensão de cerca de 6 m x 3,5m e com suporte de resoluções 4K. Criada uma sala de estudo, com tomadas elétricas e wifi, com 48 postos de trabalho. Requalificação de duas salas, equipadas com rede wifi e com dois sistemas de videoconferência, cada um com computador, sistema de som e câmara, ligados a um quadro interativo de 88 polegadas. Disponibilizados computadores portáteis aos docentes e os seus gabinetes foram reabilitados com novo mobiliário. Atualização da rede wifi, com o reforço de sinal em todos os espaços do edifício.

7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas. (EN)

Improvements were made to all classrooms with the acquisition of computers, furniture, network connections and air conditioning equipment. The number of jobs was increased in computer rooms with a greater number of computers, electrical outlets and an ethernet network to connect students' laptops. An LED panel was installed in the Auditorium, measuring approximately 6 m x 3.5 m and supporting 4K resolutions. A study room was created, with electrical outlets and WiFi, with 48 workstations. Redevelopment of two rooms, equipped with a WiFi network and two videoconferencing systems, each with a computer, sound system and camera, connected to an 88-inch interactive whiteboard. Laptop computers were made available to teachers and their offices were rehabilitated with new furniture. Updating the WiFi network, with signal reinforcement in all spaces of the building.

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

[X] Sim [] Não

7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

Tem-se verificado um aumento das parcerias com IES nacionais e internacionais, com organizações profissionais, com organismos públicos e empresariais. De destacar a parceria com o Laboratório de Dados Urbanos de Lisboa (LxDataLab), desde 2023, entidade de reconhecido mérito nas áreas fundamentais do mestrado. A gestão do projeto, bem como a responsabilidade na execução, acompanhamento e avaliação do protocolo celebrado entre a Câmara Municipal de Lisboa e o ISCAC está a cargo de uma docente do MADSAD.

Também desde 2023, o IPC integra a nova universidade europeia UNIGreen, a partir da qual já estão em curso projetos que envolvem docentes deste mestrado, nomeadamente, Erasmus + Blended Intensive Programmes, Mobilidades Erasmus de Teaching e outros projetos de investigação e transferência de conhecimento. O IPC também participa nas redes EUF (European University Foundation), EAIE (European Association for International Education) e FAUBAI (Associação Brasileira de Educação Internacional).

7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

There has been an increase in partnerships with national and international IES, with professional organizations, and with public and business entities. One important partnership is the one with the Lisbon Urban Data Laboratory (LxDataLab), established in 2023, an institution of recognized merit in the core areas of the Master's programme. The management of the project, as well as the responsibility for implementing, monitoring, and evaluating the protocol signed between the Lisbon City Council and ISCAC, is entrusted to a lecturer of the MADSAD.

IPC belongs to UNIGreen, through which several projects involving teachers from this Master's programme are already underway, namely Erasmus+ Blended Intensive Programmes, Erasmus Teaching Mobilities, and other research and knowledge transfer projects. IPC participates in the EUF (European University Foundation), EAIE (European Association for International Education), and FAUBAI (Brazilian Association for International Education) networks.

7.3. Registaram-se alterações significativas quanto a estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem desde o anterior processo de avaliação?

[X] Sim [] Não

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

- Criação do Gabinete de Apoio à Avaliação da A3ES (ISCAC);
- Criação do Serviço de Avaliação de Desempenho, Formação e Valorização Profissional, para melhorar as competências do pessoal docente e não docente;
- Implementação do Sistema Interno de Garantia de Qualidade para maior eficiência nos processos de ensino e gestão;
- Criação de programas de apoio à aprendizagem e integração (Programa Trilhos e o Programa de Tutorias).
- Continuidade do acesso ao Office 365 (Word, Excel, Teams e Power BI) e a softwares especializados como NVivo, SPSS e STATA;
- Plataformas de interação com os estudantes como o Infodocente/Inforestudante;
- Subscrição e manutenção de bases de dados (Statista, Orbis, SABI, Proquest Ebook Business Collection, B-On, Scopus e Web of Science), com acesso remoto;
- Reforço do apoio a estudantes, com o empréstimo de equipamentos informáticos;
- Redefinição do calendário escolar, permitindo melhor organização dos semestres.

7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

- Creation of an A3ES Evaluation Support Office (ISCAC);
- Creation of the Professional Development and Pedagogical Innovation Office (IPC), to improve the skills of teaching and non-teaching staff;
- Implementation of the Internal Quality Assurance System to improve the efficiency of teaching and management processes.
- Creation of learning and integration support programmes (Trilhos Programme and the Tutoring Programme);
- Maintained access to Office 365 (Word, Excel, Teams, and Power BI) as well as specialized software such as NVivo, SPSS and STATA;
- Student interaction platforms such as Infodocente/Inforestudante.
- Subscription and maintenance of databases (Statista, Orbis, SABI, ProQuest Ebook Business Collection, B-On, Scopus, and Web of Science), with remote access;
- Strengthening student support through the loan of computer equipment;
- Redefinition of the academic calendar, allowing for better semester organization.

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?

[X] Sim [] Não

7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

A CCM e a Escola têm promovido contactos regulares com empresas e outras entidades, com vista ao desenvolvimento de estágios e projetos empresariais. Realizaram-se diversos protocolos, que possibilitaram a realização de estágios e projetos em várias empresas e organizações, nomeadamente: Universidade Católica Portuguesa, Zeone Consulting, Lda, Luís Simões, PwC, Sodexo Business Services, Horse Aveiro, GPS – Gestão Patrimonial e Societária, S.A., Bluepharma, Olympus, Ferticentro, Bosch Car Multimedia S.A., Smart Vision, IAPMEI, Observatório do Turismo Sustentável do Centro de Portugal, Prio Energy, S.A., Anova. Paralelamente, registaram-se alterações significativas decorrentes de iniciativas promovidas pela Escola e pelo IPC, por exemplo, o programa Trilhos que pretende facilitar a integração dos estudantes no ensino superior e promover o enriquecimento curricular ao longo do percurso académico. A Escola realizará, em 2025/2026, a 13.ª edição da Business Week – feira de emprego.

7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

The CCM and the school have been maintaining regular contacts with companies and other organizations with a view to developing internships and business projects. Several protocols have been established, enabling internships and projects in various companies and organizations, namely: Universidade Católica Portuguesa, Zeone Consulting, Lda, Luís Simões, PwC, Sodexo Business Services, Horse Aveiro, GPS – Gestão Patrimonial e Societária, S.A., Bluepharma, Olympus, Ferticentro, Bosch Car Multimedia S.A., Smart Vision, IAPMEI, Observatório do Turismo Sustentável do Centro de Portugal, Prio Energy, S.A., and Anova. In addition, significant changes have resulted from initiatives promoted by the school and IPC, such as the Trilhos programme, which facilitates the integration of students into higher education and promotes the enrichment of the curriculum throughout their academic career. On 2025/2026, the school will organize the 13th edition of the Business Week - a job fair.

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.

86.0

8.1.2. Caracterização por Género.

Género	Percentagem
Masculino	59
Feminino	41

8.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

Ano curricular	Estudantes inscritos
1º ano curricular	40
2º ano curricular	46

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

8.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes. (PT)

Este mestrado arrancou no ano letivo 2017/2018, tendo-se verificado uma procura crescente ao longo dos anos. Nos últimos três anos, a totalidade das vagas foram preenchidas. Relativamente ao número total de inscritos, e desde o último processo de acreditação do CE, tem-se a seguinte distribuição:

2022/2023 – 51
2023/2024 – 75
2024/2025 – 84
2025/2026 – 86

Relativamente à proveniência, tem havido um grande número de candidatos das licenciaturas do ISCAC e de outras UO do IPC, mas também muitos candidatos de outras IES, portuguesas e estrangeiras. Observa-se também uma tendência crescente de candidatos recém-licenciados, muitos já iniciaram a sua atividade profissional ou a começam durante a parte letiva do curso. Este contexto tem levado os estudantes a optar, com maior frequência, pelas modalidades de “Trabalho de Projeto” ou “Dissertação” no 2.º ano. Este ano, 25/26, há 10 alunos inscritos na modalidade Estágio. Quanto às áreas de formação, os estudantes provêm maioritariamente das áreas de Ciências Empresariais, pretendendo obter uma especialização nas áreas de análise de dados e sistemas de apoio à decisão.

Em 2024/2025, 1 diplomado deste mestrado recebeu bolsa de mérito da DGES, o que é de salientar pois existem apenas 2 bolsas de mérito da DGES atribuídas aos 13 Mestrados do ISCAC.

Relativamente ao número de provas públicas realizadas até 03.12.2025, tem-se a seguinte distribuição:

- Dissertação: 26
- Trabalho de Projeto: 25
- Estágio: 6

Note-se, no entanto, que os estudantes inscritos em 2024/2025 tiveram como data limite para entrega dos seus trabalhos 31.10.2025, sendo as provas públicas concluídas até 31.12.2025.

Na edição 2025/2027, para as 40 vagas da 1ª fase, houve 67 candidatos admitidos e 40 colocados. Dos 40 novos estudantes que iniciaram o mestrado, identificaram-se dois perfis:

i) 30 recém-licenciados, com uma média de idades de 23 anos, dos quais 15 concluíram a licenciatura no ISCAC;

ii) 10 profissionais já no ativo, onde a média de idades é de 34 anos, sendo 2 antigos estudantes do ISCAC.

Relativamente às áreas de formação dos estudantes licenciados, a distribuição é a seguinte:

i) 65,8% provenientes de Gestão, Marketing, Contabilidade e Economia;

ii) 18,4% de Informática de Gestão;

iii) 15,8% de outras áreas.

This Master's programme began in 2017/2018 and has experienced increasing demand over the years. In the past three years, all available vacancies have been filled. Regarding the total number of enrolled students, and since the last accreditation process of the CE, the distribution is as follows:

2022/2023 – 51
2023/2024 – 75
2024/2025 – 84
2025/2026 – 86

Regarding origin, there has been a large number of candidates from ISCAC degrees and other IPC UO, as well as many candidates from other IES, both Portuguese and foreign. There is also a growing trend of recent graduates among the applicants, many of whom have already entered the labour market or begin their professional activity while attending the teaching part of the programme. This context has contributed to a higher proportion of students selecting the Project or Dissertation modalities in the second year. This year, 25/26, there are 10 students enrolled in the Internship modality. Regarding their academic background, most students come from the field of Business Sciences and aim to specialize in data analysis and decision support systems.

In 2024/2025, one graduate from this Master's programme received a merit scholarship from DGES, which is very important given that there are only 2 DGES merit scholarships awarded to ISCAC's 13 Masters programmes.

In relation to the number of public exams completed up to 03.12.2025, the distribution is as follows:

*Dissertation: 26
Project: 25
Internship: 6*

It should be noted, however, that students enrolled in 2024/2025 had a deadline for submitting their work of 31.10.2025, with the public examinations to be completed by 31.12.2025.

In the 2025/2026 edition, for the 40 vacancies available in the first application phase, there were 67 admitted applicants and 40 placed. Among the 40 new students who enrolled in the Master's programme, two profiles were identified:

i) 30 recent graduates, with an average age of 23, 15 of whom completed their undergraduate degree at ISCAC;

ii) 10 working professionals, with an average age of 34, 2 of whom are former ISCAC students.

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

Regarding the academic background, the distribution is as follows:
i) 65.8% from Management, Marketing, Accounting, and Economics;
ii) 18.4% from Management Informatics;
iii) 15.8% from other fields.

8.2. Procura do ciclo de estudos - Estudantes

Parâmetro	Penúltimo ano	Último ano	Ano corrente
N.º de vagas / No. of openings	40	40	40
N.º de candidatos / No. of candidates	54	84	67
N.º de admitidos / No. of admissions	40	50	40
N.º de inscritos no 1º ano, 1ª vez / No. of enrolments in 1st year 1st time	40	40	40

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.

8.3.1. Eficiência formativa.

Indicador	Antepenúltimo ano	Penúltimo ano	Último ano
N.º de graduados / No. of graduates	11	16	7
N.º de graduados em N anos / No. of graduates in N years	8	12	5
N.º de graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	2	4	2
N.º de graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	1		
N.º de graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years			

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)

De acordo com o Relatório de Empregabilidade de Recém-Diplomados 2022/2023, elaborado pelo Observatório do Gabinete da Qualidade do IPC e publicado em janeiro de 2025, este CE registou uma taxa de resposta de 82%. Os dados indicam que 78% estavam empregados e 22% em formação profissional/ estágio não remunerado. Dos empregados, 29% conseguiu emprego até 1 mês após a conclusão do curso, enquanto que 71% continuou a atividade profissional que já tinha. Na verdade, vários estudantes procuram o curso não necessariamente para mudar de atividade profissional, mas para alargar as suas competências, o que justifica este último valor. O relatório também indica que, para este CE, 86% está a exercer funções profissionais compatíveis com o curso em que se diplomou. De destacar ainda que, segundo dados deste Relatório, os diplomados do MADSAD são Promotores, reconhecendo o ISCAC como instituição de referência para estudar.

8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (EN)

According to the Employability Report - Recent Graduates 2022/2023, drawn up by the Observatory of the Quality Office of the IPC and published in January 2025, this CE achieved a response rate of 82%. The data indicate that 78% of graduates were employed, while 22% were engaged in professional training or unpaid internships. Among those employed, 29% had found a job within 1 month of completing the course, whereas 71% continued in the professional activity they were already undertaking. In fact, several students pursue the programme not necessarily to change their professional activity, but to expand their skills, which explains the latter figure. The report also indicates that 86% of graduates from this master are working in positions relevant to the programme in which they graduated. It should also be noted that MADSAD graduates act as Promoters, recognizing ISCAC as a reference institution to study at.

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	23.53	12	11.9
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programs (in)			
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programs (out)			
Docentes estrangeiros (in) / Foreign teaching staff (in)		4.35	
Docentes (out) / Teaching staff (out)	13.51	20	17.39
Pessoal técnico, administrativo e de gestão estrangeiro (in) / Foreign technical, administrative and management staff (in)	37.21	9.76	30.95
Pessoal técnico, administrativo e de gestão (out) / Technical, administrative and management staff (out)	48.84	51.22	42.86

8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (PT)

O ISCAC/IPC é membro da Universidade Europeia UNIGreen, criada em março de 2023 (<https://unigreen-alliance.eu>). A UNIGreen assenta na construção de um ecossistema que liga educação, inovação e investigação à sociedade e ao território promovendo o desenvolvimento sustentável. Universidade de Almería (Espanha) e Universidade de Modena e Reggio Emilia – UNIMORE (Itália), integrantes da rede, foram parceiras do Erasmus+ Blended Intensive Programme (BIP) em “Global Data Analytics Immersion: Theory and Practice for Tomorrow’s Decision-Makers”, proposto por 2 docentes, sendo 1 do MADSAD. Decorreu de maio a julho de 2024, frequentado por 24 alunos internacionais, 7 pertencentes à rede UNIGreen, e 4 docentes do MADSAD lecionaram nesse BIP. Destaca-se também a participação do ISCAC/IPC na conferência “Euroweek”, conferência internacional onde se reúnem estudantes e académicos das diferentes universidades parceiras do PRIME Networking.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (EN)

The ISCAC/IPC is a member of the UNIGreen network of European Universities, established in March 2023 (<https://unigreen-alliance.eu>). UNIGreen is based on building an ecosystem that links education, innovation and research to society and the territory, promoting sustainable development. The University of Almería (Spain) and the University of Modena and Reggio Emilia - UNIMORE (Italy), members of the network, were partners in the Erasmus+ Blended Intensive Programme (BIP) in 'Global Data Analytics Immersion: Theory and Practice for Tomorrow's Decision-Makers', proposed by 2 teachers, one of whom is a lecturer at MADSAD. This BIP was held from May to July 2024, was attended by 24 international students, 7 members of the UNIGreen network and 4 MADSAD lecturers taught in this BIP. ISCAC/IPC has taken part in the "Euroweek" conference, an international event that brings together students and academics from the various partner universities of the PRIME Network.

8.5. Resultados das atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível

8.5.1. Unidade(s) de investigação, no ramo de conhecimento ou especialidade do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica.

Unidade de investigação	Classificação (FCT)	IES	Tipos de Unidade de Investigação	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados
Center for Mathematical Studies at Ciências ULisboa	Muito Bom	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Outro	1
Centre for Business and Economics Research - University of Coimbra	Muito Bom	Universidade de Coimbra	Outro	1
CENTRE FOR INFORMATICS AND SYSTEMS OF THE UNIVERSITY OF COIMBRA	Excelente	Universidade de Coimbra	Outro	1
Centre for Organisational and Social Studies of Polytechnic of Porto	Bom	Instituto Politécnico de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	3
Centre for Organisational and Social Studies of Polytechnic of Porto	Bom	Instituto Politécnico do Porto	Institucional/Subsidiária/Polo	5
Institute for Systems Engineering and Computers at Coimbra - INESC Coimbra	Muito Bom	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	2
Instituto de Telecomunicações	Excelente	Instituto de Telecomunicações	Outro	1
ISTAR-Iscte - Information Sciences, Technologies and Architecture Research Centre	Muito Bom	Associação ISCTE Conhecimento e Inovação - Centro de Valorização e Transferência de Tecnologias		1
Research Center in Natural Resources, Environment and Society	Bom	Instituto Politécnico de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	2

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

8.5.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido. (PT).

1. Vários docentes do MADSAD, bem como colegas que colaboram na orientação de estudantes deste mestrado, têm participado em projetos nacionais e internacionais enquanto membros de equipa, destacando-se os seguintes:

- ADEPT - Avaliação de Políticas de Intervenção Cofinanciadas em Empresas (POAT-01-6177-FEDER-000044).
- A New Learning Environment/Design Created on a New Technological-Based System.
- FoF - Factory of the Future (POCI-01-0247-FEDER-047512).
- iFriend - Supervisión inteligente del estado de salud en personas mayores con insuficiencia renal mediante dispositivos inalámbricos. Fundación CSIC, Interreg Portugal-Espanha.
- Data integration of netWorks and applications for eNhanced management towards 6G. Agência Nacional de Inovação.
- Augmented Driving for Safer Vehicular Networks (COMPETE2030-FEDER).
- SafeXCity: Augmented Safety for Urban Mobility. EU/Horizon Europe
- Multihomed Software Defined Vehicular Networks (PTDC/EEI-COM/5284/2020), FCT.
- PortfolYou: Aplicação de Ciência Comportamental e Inteligência Artificial no Planeamento de Portfólios de Investimento Personalizados (CENTRO2030-FEDER-02256000).
- SCOSORE - Strategic Corporate Social Responsibility - The Case of Europe , Erasmus+-3 TacPA - Digital Technologies and Multimodal Communication in Public Administration, "ERASMUSEDU-2022-EMJM-DESIGN — Erasmus Mundus Design Measures.
- MERGE: Music Emotion Recognition - Next Generation (FCT: PTDC/CCI-COM/3171/2021)
- RES4CITY – Upskilling the Workforce in Renewable Energy (EU Grant Agreement ID: 101075582).
- Re-UNITA Research for UNITA, com participação nas atividades do Work Package 3, Task 3.4 -Implementation of a gender equality programme in research. Grant Agreement number: 101035810 — Re-UNITA — H2020-IBASwafS; Support-2-2020.

2. Destacam-se as parcerias com o Data Science Portuguese Association (DSPA) e com o Laboratório de Dados Urbanos de Lisboa (LxDataLab). Em fevereiro de 2023, realizaram-se no ISCAC vários eventos integrados no Roadshow da DSPA. Em dezembro de 2024, foi apresentado o primeiro projeto desenvolvido por um estudante do ISCAC no contexto do LxDataLab. A apresentação consistiu na defesa pública de uma dissertação deste mestrado intitulada "Lisboa, Cidade Inteligente: Identificação de padrões na aplicação «Na Minha Rua»". Neste momento, há vários estudantes de MADSAD a participar nos desafios propostos pelo LxDataLab, no contexto da UC não letiva.

3. Há ainda outras parcerias estabelecidas pelo ISCAC que são importantes para o CE, nomeadamente com diversas câmaras municipais, CIM, AIRC, Smart Vision, Olympus, Luís Simões, Critical Software, Bluepharma, etc, destinadas à realização de estágios e a outras formas de cooperação.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

8.5.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido. (EN)

1. Several MADSAD lecturers, as well as colleagues who collaborate in supervising students of this Master's programme, have participated in national and international projects as team members, with the following projects highlighted:
 - ADEPT - Evaluation of Co-financed Intervention Policies in Companies (POAT-01-6177-FEDER-000044)
 - A New Learning Environment/Design Created on a New Technological-Based System.
 - FoF - Factory of the Future (POCI-01-0247-FEDER-047512).
 - iFriend - Supervisión inteligente del estado de salud en personas mayores con insuficiencia renal mediante dispositivos inalámbricos. Fundación CSIC, Interreg Portugal-Espanha.
 - Data integration of netWorks and applications for eNhanced management towards 6G. Agência Nacional de Inovação.
 - Augmented Driving for Safer Vehicular Networks (COMPETE2030-FEDER).
 - SafeXCity: Augmented Safety for Urban Mobility. EU/Horizon Europe
 - Multihomed Software Defined Vehicular Networks (PTDC/EEI-COM/5284/2020), FCT.
 - PortfolioYou: Application of Behavioural Science and Artificial Intelligence in the Planning of Personalised Investment Portfolios (CENTRO2030-FEDER-02256000).
 - SCOSORE - Strategic Corporate Social Responsibility - The Case of Europe , Erasmus+-3 TacPA - Digital Technologies and Multimodal Communication in Public Administration, "ERASMUSEDU-2022-EMJM-DESIGN — Erasmus Mundus Design Measures.
 - MERGE: Music Emotion Recognition - Next Generation (FCT: PTDC/CCI-COM/3171/2021)
 - RES4CITY – Upskilling the Workforce in Renewable Energy (EU Grant Agreement ID: 101075582).
 - Re-UNITA Research for UNITA, with participation in the activities of Work Package 3, Task 3.4 -Implementation of a gender equality programme in research. Grant Agreement number: 101035810 — Re-UNITA — H2020-IBASwafS; Support-2-2020.
2. Partnerships with the Data Science Portuguese Association (DSPA) and the Lisbon Urban Data Laboratory (LxDataLab) are particularly important. In February 2023, several events were held at ISCAC as part of the DSPA Roadshow. In December 2024, the first project developed by a MADSAD student in the context of LxDataLab was presented. The presentation consisted of the public defence of a master's thesis entitled "Lisbon, Smart City: Pattern Identification in the "Na Minha Rua" App." Currently, several MADSAD students are participating in the challenges proposed by LxDataLab, in the context of non-teaching UC.
3. There are also other partnerships established by ISCAC that are important for the CE, including various municipal councils, CIM, AIRC, Smart Vision, Olympus, Luís Simões, Critical Software, Bluepharma, etc., aimed at providing internships and fostering other forms of cooperation.

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)

1. No âmbito dos vários mestrados, realizam-se várias aulas abertas e seminários com oradores de reconhecido mérito, de diferentes IES e/ou entidades públicas/privadas, abertos à comunidade. Destacam-se alguns seminários/aulas abertas realizados no âmbito deste CE:

- Deep Learning para Audio: Introdução Hands-On; Data Analytics e Big Data - desafios para a auditoria interna; O Data Science e a Transição Digital: o desafio da capacitação das PME portuguesas; Dashboards e análise de dados com Python e Streamlit; Desafios de Business Intelligence na cadeia de abastecimento; Laboratório Colaborativo Data CoLAB e serviços orientados para dados; Power BI: Beyond the Basics, entre outros.

2. Também se promovem seminários de apoio à realização de trabalhos de investigação, por exemplo: Design Science Research; Entre a Teoria e a Prática: Estratégias de Investigação Reflexiva para a Análise de Dados; Análise Bibliométrica em Bases de Dados Científicas; Apresentação das propostas de temas pelos docentes; entre outros. Em 2024 e 2025, organizaram-se o 1.º e 2º Workshop MADSAD onde estudantes da parte não letiva apresentaram os trabalhos em desenvolvimento.

3. No âmbito deste mestrado, têm sido realizados pelos estudantes vários Trabalhos de Projeto, assim como alguns Estágios que fornecem um significativo e importante contributo para a melhoria das práticas das organizações. Indicam-se alguns exemplos:

a) Otimização da Gestão de Horários em Estabelecimentos de Restauração (Tibério Faria Dinis, Lda);

b) O Caminho do Arroz: um Modelo de Otimização do Processo (empresa do Setor de Descasque, branqueamento e outros tratamentos do arroz);

c) Desenvolvimento de Soluções de Business Intelligence: Estágio Curricular na Universidade Católica Portuguesa

d) Manutenção Preditiva em Máquinas Industriais: Desenvolvimento Modelos de Aprendizagem Computacional em Python (SINMETRO)

e) Desenvolvimento de dashboard para análise de flutuações nas linhas de produção da Bosch Car Multimedia, S.A.

f) Desenvolvimento de Ferramentas de Apoio à Gestão de Operações de Reparação de Equipamentos Médicos (Olympus)

g) Business Intelligence aplicado às PME: Solução standard de apoio à Gestão (OpenLimits)

4. Há diversos trabalhos de estudantes do MADSAD que têm sido apresentados em conferências científicas nacionais e internacionais, alguns trabalhos publicados em conferências com indexação Scopus e Web of Science. Há também publicações em revistas científicas internacionais. Em breve, serão publicados alguns trabalhos na Coimbra Business Review (edição do MADSAD).

5. Os estudantes e diplomados têm colaborado nas atividades de divulgação do mestrado nas Master Talks e na Semana da Ciência e Tecnologia organizada pelo I2A.

6. MADSAD participou na organização da Ultramaratona de Business Intelligence & Analytics (edições de 2022 e 2023). De destacar também que docentes do MADSAD estiveram na organização do PyCon Portugal 2023 que se realizou no ISCAC.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

1. Within the scope of the various Master's programmes, several open classes and seminars are held with speakers of recognized merit from different IES and/or public and private organizations, open to the community. Some of the seminars and open classes held in the context of this CE include:

-Deep Learning for Audio: Hands-On Introduction; Data Analytics and Big Data - Challenges for Internal Auditing; Data Science and the Digital Transition: The Challenge of Upskilling Portuguese SME; Dashboards and Data Analysis with Python and Streamlit; Business Intelligence Challenges in the Supply Chain; Collaborative Data Lab (Data CoLAB) and Data-Oriented Services; Power BI: Beyond the Basics; among others.

2. Seminars supporting the development of research work are also promoted, for example: Design Science Research; Between Theory and Practice: Reflexive Research Strategies for Data Analysis; Bibliometric Analysis in Scientific Databases; Presentation of research topics by MADSAD lecturers and those from the scientific area of MQSIG; among others. In 2024 and 2025, the 1st and 2nd MADSAD Workshops were organized, during which students in the non-teaching part presented their work in progress.

3. In the context of this CE, students have carried out various Projects, as well as some Internships, which provide a significant and valuable contribution to improving the practices of the organizations. Some examples include:

- a) Optimization of Staff Scheduling Management in Food Service Establishments (Tibério Faria Dinis, Lda)
- b) The Rice's Path: An Optimization Process Model (company in the rice processing industry)
- c) Development of Business Intelligence Solutions: Curricular Internship at the Catholic University of Portugal
- d) Predictive Maintenance for Industrial Machines: Development of Machine Learning Models in Python (SINMETRO)
- e) Dashboard development for fluctuations analysis in production lines at Bosch Car Multimedia, S.A. - Bosch Car Multimedia
- f) Development of Tools to Support the Operational Management of Medical Equipment Repair Operations (Olympus)
- g) Business Intelligence Applied to SMEs: Standard Management Support Solution (OpenLimits)

4. Several works by MADSAD students have been presented at national and international scientific conferences, some of which have been published in conferences indexed by Scopus and Web of Science. There are also publications in international scientific journals. Some works will soon be published in the Coimbra Business Review (MADSAD edition).

5. Students and graduates have collaborated in activities to publicise the master's Degree at Master Talks and at Science and Technology Week organised by I2A.

6. MADSAD participated in the organisation of the Business Intelligence & Analytics Ultramarathon (2022 and 2023 editions). It should also be noted that MADSAD lecturers were involved in the organisation of PyCon Portugal 2023, which took place at ISCAC.

8.6. Relatório de autoavaliação do ciclo de estudo elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade.

[RAC_202324_ISCAC.pdf](#) | PDF | 288.2 Kb

9. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria.

9.1. Análise SWOT global do ciclo de estudos.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****9.1.1. Forças. (PT)**

1. Plano curricular bem estruturado, com um bom equilíbrio entre as componentes teórica e prática e ainda com forte componente de estatística e programação.
2. Componente não letiva com três modalidades (Dissertação/Trabalho de Projeto/Estágio) que permite aos trabalhadores-estudantes a possibilidade de poder desenvolver trabalho de projeto relacionado com problemas reais que identificam, e a estudantes mais novos e ainda sem experiência profissional na área a possibilidade de fazer estágio.
3. Corpo docente totalmente adequado, com doutoramento e do quadro da escola, e, globalmente, com muito bom desempenho pedagógico.
4. Corpo discente motivado e diversificado, nomeadamente, na formação de 1.º ciclo e no país de origem, aumenta a qualidade e diversidade de trabalhos produzidos.
5. Participação em conferências científicas e produção de artigos científicos em revistas indexadas por parte dos estudantes.
6. Aulas abertas e seminários com oradores de reconhecido mérito, que atraem estudantes do mestrado, mas também participantes externos que poderão vir a ser alunos no futuro.
7. Protocolos e parcerias com diversas entidades de reconhecido mérito na área científica do mestrado.
8. Sistema interno de garantia de qualidade da A3ES.
9. Escola tecnologicamente bem equipada para apoio à lecionação presencial e/ou à distância.
10. Procura crescente do CE, preenchendo todas as vagas e mais candidatos não colocados.
11. Aulas em Horário Pós-Laboral.
12. Excelente qualidade e adequação das instalações.

9.1.1. Forças. (EN)

1. Well-structured curriculum that integrates theoretical and practical components, with a strong emphasis on statistics and programming.
2. Non-teaching component with three modalities (dissertation/project/internship) that allows working students to develop project work related to real problems they identify, and younger students who do not yet have professional experience in the area to do an internship.
3. Highly qualified teaching staff, with PhDs and permanent positions at the school, and, overall, with very good teaching performance.
4. Motivated and diverse group of students, particularly in terms of their 1st cycle background and countries of origin, which enhances the quality and diversity of the work produced.
5. Participation in scientific conferences and production of scientific articles in indexed journals by students.
6. Open classes and seminars with speakers of recognised merit, which attract master's students, but also external participants who may become students in the future.
7. Protocols and partnerships with various entities of recognised merit in the scientific area of the master's Degree.
8. Internal A3ES quality assurance system.
9. School technologically well-equipped to support in-person or distance learning.
10. Growing demand for the CE, filling all places and more unplaced candidates.
11. Post-working hours.
12. Excellent quality and suitability of facilities.

9.1.2. Fraquezas. (PT)

1. Número limitado de colaboradores de apoio administrativo e técnico, face às necessidades crescentes da Instituição.
2. Taxa de conclusão do ciclo de estudos inferior à esperada, ou seja, o número de estudantes que termina o curso no prazo previsto (2 anos) é inferior ao desejado.
3. Baixo envolvimento dos estudantes na resposta aos inquéritos pedagógicos.
4. Internacionalização do ciclo de estudos, na vertente de mobilidade académica pois verifica-se uma participação reduzida em programas de mobilidade internacional, tanto de entrada quanto de saída, devido à dificuldade de compatibilização de planos curriculares e às responsabilidades profissionais dos estudantes. A mobilidade de docentes 'incoming' tem igualmente sido pouco expressiva.

9.1.2. Fraquezas. (EN)

1. Limited number of administrative and technical support staff, given the growing needs of the Institution.
2. Completion rate of the CE lower than expected; that is, the number of students finishing the course within the stipulated period (2 years) is below the desired level.
3. Low student engagement in responding to pedagogical evaluation questionnaires.
4. Internationalization of the CE, in terms of academic mobility, shows limited participation in international mobility programmes, both incoming and outgoing, due to difficulties in aligning curricular plans and students' professional responsibilities. Incoming mobility of lecturers has also been minimal.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****9.1.3. Oportunidades. (PT)**

1. Dinâmicas crescentes no sentido da internacionalização das instituições de ensino, havendo margem para aumentar os programas de mobilidade internacional para estudantes e docentes.
2. Antigos alunos, agora a trabalhar, trazerem projetos/estágios para o mestrado, podendo atuar como supervisores.
3. As parcerias estabelecidas podem trazer novos projetos à escola, com projeção dos trabalhos dos alunos e, consequentemente, aumentar a disseminação e reconhecimento do mestrado.
4. Os temas da transição digital e inteligência artificial têm voltado a atenção dos média e das empresas sobre a análise e ciência de dados e sobre a importância e utilidade dos sistemas de apoio à decisão.
5. Novo curso de licenciatura da escola dentro desta área, que poderá potenciar uma maior dinâmica de iniciativas - Licenciatura em Ciência de Dados para a Gestão.
6. Mercado mais competitivo procura profissionais com grau de mestre nestas áreas.
7. Novos públicos a captar que procuram criar competências na área de análise de dados.

9.1.3. Oportunidades. (EN)

1. Growing dynamics towards the internationalization of educational institutions, with scope for increasing international mobility programmes for both students and teaching staff.
2. Former students (Alumni) who are now working also contribute by bringing project and internship opportunities to the Master's programme, and may act as supervisors.
3. The established partnerships can introduce new projects to the school, enhance the visibility of students' work and, as a result, increase the dissemination and recognition of the Master's programme.
4. The topics of digital transition and artificial intelligence have drawn the attention of the media and companies to data science, as well as to the importance and usefulness of decision support systems.
5. A new bachelor's degree offered by the school in this area may foster greater dynamism in initiatives - Bachelor in Data Science for Management.
6. More competitive market seeks professionals with a master's degree in this area.
7. New audiences to capture who seek to develop skills in the area of data analysis.

9.1.4. Ameaças. (PT)

1. Tempos de espera dos estudantes internacionais para a obtenção de visto.
2. Falta de estímulo empresarial da região de Coimbra.
3. Concorrência crescente, com o aparecimento de novos cursos noutras instituições de ensino superior.
4. Existência de uma larga oferta de formação online, especializada e de curta duração.
5. Necessidade de uma permanente adequação da oferta formativa ao mercado de trabalho.
6. Fragilidade económica das famílias pode limitar a procura de formação de segundo ciclo.
7. Desafios na conciliação das atividades profissionais com as exigências do mestrado, para os estudantes que já estão no mercado de trabalho, que tem impacto na taxa de conclusão do curso.

9.1.4. Ameaças. (EN)

1. Waiting time for international students to obtain visa.
2. Lack of business stimulus in the Coimbra region.
3. Increasing competition, with the emergence of new programmes in other higher education institutions.
4. Existence of a wide range of online, specialized and short-term training.
5. Need for permanent adaptation of the training offer to the job market.
6. Economic fragility of families can limit the demand for 2nd cycle training.
7. Challenges in balancing professional activities with the demands of the master's programme for students already in the labour market, affecting the course completion rate.

9.2. Proposta de ações de melhoria.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

9.2.1. Ação de melhoria. (PT)

1. Aumentar a contratação de pessoal de apoio administrativo e técnico para responder às necessidades crescentes da Instituição.
2. Incentivar os estudantes a responder aos inquéritos pedagógicos, reservando um tempo em aula para o efeito, e realizar mais ações de sensibilização através da AEISCAC, Conselho Pedagógico, Diretores de Curso e Docentes. Continuar com o dia da Qualidade aberto a toda a comunidade, com apresentação dos indicadores.
3. Aumentar a taxa de conclusão do mestrado dentro do prazo, continuando a promover o contacto regular da CCM com os orientadores e também com os estudantes. Continuar também com a realização dos Workshops onde estudantes da parte não letiva apresentam os trabalhos em desenvolvimento.
4. Impulsionar a internacionalização do CE, através de aumento de parcerias e programas de mobilidade internacional, especialmente com IES que possuam currículos compatíveis e que facilitem a obtenção de creditações para os estudantes que realizem ERASMUS, e que possibilitem estágios curriculares no âmbito do ERASMUS+. Paralelamente, reforçar a mobilidade docente incoming através da promoção ativa do CE junto de instituições parceiras. Continuar, igualmente, a promover a internacionalização pela via da participação em congressos, redes académicas e publicações científicas.

9.2.1. Ação de melhoria. (EN)

1. Increase the hiring of administrative and technical support staff to address the Institution's growing needs.
2. Encourage students to respond to pedagogical surveys by allocating time during class for this purpose, and carrying out awareness raising activities through AEISCAC, the Pedagogical Council, Programme Directors, and teachers. Continue organising the Quality Day, open to the whole community, with the presentation of indicators.
3. Increase the completion rate of the master's programme within the planned timeframe by maintaining regular contact between the CCM and both supervisors and students. Continue organising Workshops in which students in the non-teaching phase present their work in progress.
4. Encourage the internationalisation of the CE by expanding partnerships and international mobility opportunities, especially with IES that have compatible curricula and facilitate credit recognition for students who undertake ERASMUS, and that enable curricular internships within the scope of ERASMUS+. In addition, strengthen incoming staff mobility by actively promoting the CE among partner institutions. Continue to foster internationalisation through participation in conferences, academic networks, and scientific publications.

9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (PT)

1. Prioridade média/alta.
2. Prioridade alta.
3. Prioridade média/alta.
4. Prioridade alta.

9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (EN)

1. Medium/high priority.
2. High priority.
3. Medium/high priority.
4. High priority.

9.2.3. Indicador(es) de implementação. (PT)

1. Número de estudantes / Número de colaboradores não docentes.
2. Taxa de resposta no ano N comparado com ano N-1; Número de ações/ ano.
3. Número de diplomados no ano N comparado com o ano N-1.
4. Número de mobilidades de estudantes / ano; Número de estudantes internacionais / Número total de estudantes; Número de mobilidades de docentes (in) / ano; Número de participações em conferências/ano; Número de publicações /ano.

9.2.3. Indicador(es) de implementação. (EN)

1. Number of students / Number of non-teaching staff
2. Response rate in year N compared to year N-1; Number of actions/year.
3. Number of graduates in year N compared to year N-1.
4. Number of student mobilities / year; Number of international students / Total number of students; Number of foreign staff mobilities (in) / year; Number of conference participations/year; Number of publications/year.