

# NCE/21/2100300 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

---

## 1. Caracterização geral do ciclo de estudos

### 1.1. Instituição de Ensino Superior:

*Universidade Europeia*

1.1.a. Outras Instituições de Ensino Superior (em associação) (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

1.1.b. Outras Instituições de Ensino Superior (estrangeiras, em associação) (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção 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>

1.1.c. Outras Instituições (em cooperação) (Lei n.º 62/2007, de 10 de setembro ou Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto):

<sem resposta>

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

*FCST - Faculdade de Ciências Sociais e Tecnologia*

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 redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

1.2.b. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação com IES estrangeiras). (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção 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>

1.2.c. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, empresas, etc.) (proposta em cooperação). (Lei n.º 62/2007, de 10 de setembro ou Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto):

<sem resposta>

### 1.3. Designação do ciclo de estudos:

*Ciência de Dados e Gestão*

### 1.3. Study programme:

*Data Science and Management*

### 1.4. Grau:

*Licenciado*

### 1.5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

*Matemática e Estatística*

### 1.5. Main scientific area of the study programme:

*Mathematics and Statistics*

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

*460*

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

*340*

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

<sem resposta>

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

180

**1.8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, com a redação do DL n.º 65/2018):**

3 anos (6 semestres)

**1.8. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, as written in the DL no. 65/2018):**

3 years (6 semesters)

**1.9. Número máximo de admissões proposto:**

100

**1.10. Condições específicas de ingresso (art.º 3 DL-74/2006, na redação dada pelo DL-65/2018).**

*O candidato deve preencher cumulativamente as seguintes condições:*

*Ter aprovação num curso do ensino secundário ou habilitação equivalente; Ter realizado no ano da candidatura o(s) exame(s) da(s) prova(s) de ingresso para o(s) curso(s) superior(es) em que pretende ingressar e obtido a classificação mínima exigida; Satisfazer os pré-requisitos caso sejam exigidos; Ter uma nota de candidatura igual ou superior a 95 (escala de 0 a 200)*

*Classificações Mínimas Fixadas:*

*- Prova de Ingresso: 95 pontos; Nota de Candidatura: 95 pontos.*

*- Fórmula Nota de Candidatura: Classificação final do ensino secundário, peso de 65%; Classificação da prova de ingresso, peso de 35%.*

*- Provas de Ingresso: As provas de ingresso são as mesmas que as já aprovadas em Ciclos de Estudos iguais no ensino público, ou seja:*

*Matemática (16) ou*

*Matemática (16) e Economia (04) ou*

*Matemática (16) e Física e Química (07)*

*Matemática (16) e Biologia e Geologia (02)*

*Matemática (16) e Geometria Descritiva (10)*

**1.10. Specific entry requirements (article 3, DL no. 74/2006, as written in the DL no. 65/2018).**

*The applicant must fulfil the following conditions:*

*Have successfully completed a secondary education course or have equivalent qualifications; in the year of application, the applicant must have sat the exam(s) of the entrance exam(s) required for the higher education course desired, and obtain the minimum mark required; Meet the pre-requirements, if applicable; have an application mark equal to or greater than 95 (on a scale from 0 to 200)*

*Minimum marks:*

*National exam: a score of 95; Application mark: a score of 95.*

*Formula for application mark: Final mark of secondary education, weighing 65%; National exam mark, weighing 35%.*

*Entrance exams (one of the following groups):*

*Mathematics (16) or*

*Mathematics (16) and Economics (04)*

*Mathematics (16) and Physics and Chemistry (07)*

*Matemática (16) e Biology and Geology (02)*

*Mathematics (16) and Descriptive Geometry(10)*

**1.11. Regime de funcionamento.**

*Diurno*

**1.11.1. Se outro, especifique:**

<sem resposta>

**1.11.1. If other, specify:**

<no answer>

**1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:**

*Nas instalações da Universidade Europeia, acreditadas para o efeito pela DGES.*

**1.12.Premises where the study programme will be lectured:**

*On the Universidade Europeia Campus, accredited for this purpose by DGES.*

**1.13.Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500KB):**

[1.13.\\_Regulamento de Creditação.pdf](#)

**1.14.Observações:**

*A Ciência de Dados é uma área de estudo relativamente recente que se tem desenvolvido de forma significativa nos últimos anos pela necessidade dos gestores, organizações e as sociedades em geral de fazer face aos desafios criados pelo crescimento exponencial de dados disponíveis em formato digital. De facto, esta nova realidade vem chamar a atenção para a necessidade dos futuros gestores terem formação que lhes permita desenvolver o raciocínio matemático e computacional facilitadores da construção de modelos de decisão e previsão, para além das áreas chave da gestão envolvidas na formação mais tradicional. É por reconhecermos esta necessidade que apresentamos esta licenciatura em Ciência de Dados e Gestão que integra três áreas de científicas bem desenvolvidas na Universidade Europeia: Matemática e Estatística, Ciências Empresariais e Computação.*

*A Licenciatura em Ciências e Dados e Gestão emerge como fruto de uma aposta estratégica da Universidade Europeia na formação STEAM. Este 1º Ciclo permite formar gestores com uma forte componente em matemática, estatística e computação, sendo capazes de fazer face aos novos desafios e de responder ao ecossistema de negócios na era 4.0 por meio do desenvolvimento de conhecimentos e competências relacionadas com matemáticas, gestão e computação. O plano de estudo permite aos futuros licenciados estarem habilitados a exercer atividade em ciência de dados e business analytics e, igualmente, em gestão e finanças.*

*Os estudantes são desde o primeiro ano desafiados com casos práticos e problemas reais relevantes para a gestão das empresas. O último semestre, inclui uma UC de Projeto Aplicado na qual os alunos devem aplicar os conhecimentos adquiridos no desenvolvimento de soluções a problemas concretos, baseados em dados. Pretende-se igualmente que os estudantes sejam capazes de desenvolver um projeto em ciência de dados, em ambiente académico e científico, identificando necessidades, manipulando dados, e identificando as metodologias apropriadas para o problema a resolver.*

**1.14.Observations:**

*Data Science is a relatively recent field of study that has developed significantly in recent years due to the need of managers, organizations and societies in general to face the challenges created by the exponential growth of digital data. In fact, this new reality draws attention to the need for future managers to have training that allows them to develop mathematical and computational reasoning that facilitate the construction of decision and prediction models, in addition to the key areas of management involved in more traditional training. It is because we recognize this need that we present this degree in Data and Management Science that integrates three well-developed scientific areas at the European University: Mathematics and Statistics, Business Science and Computer Science.*

*The Degree in Data Science and Management emerges as the result of a strategic investment by the Universidade Europeia in STEAM training. This 1st Cycle trains managers with a strong component in mathematics, statistics and computing, being able to face new challenges and respond to the business ecosystem in the 4.0 era through the development of knowledge and skills related to mathematics, management and computing. The study plan allows future graduates to be able to work in data science and business analytics and, equally, in management and finance. From the first year, students are challenged with practical cases and real problems relevant to business management. The last semester includes an Applied Project UC in which students must apply the knowledge acquired in the development of solutions to concrete problems, based on data. It is also intended that students are able to develop a project in data science, in an academic and scientific environment, identifying needs, manipulating data, and identifying the appropriate methodologies for the problem to be solved.*

## 2. Formalização do Pedido

### Mapa I - Conselho Pedagógico da Universidade Europeia

---

**2.1.1.Órgão ouvido:**

*Conselho Pedagógico da Universidade Europeia*

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

[2.1.2.\\_Extrato nº 1, da Ata do CP nº 58, de 11.10.2021 \(1\).pdf](#)

### Mapa I - Conselho Científico da Universidade Europeia

---

**2.1.1.Órgão ouvido:**

*Conselho Científico da Universidade Europeia*

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

[2.1.2.\\_Extrato nº 1, da Ata do CC nº 92, de 12.10.2021 \(1\).pdf](#)

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

#### 3.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

*Este ciclo de estudos visa proporcionar uma formação sólida em ciência de dados, em gestão e na aplicação da ciência de dados à gestão. Pretende-se igualmente que os estudantes tenham uma sólida base ética e deontológica da sua prática profissional, e que a sua atividade siga os principais padrões internacionais. Assim, os alunos devem 1) dominar os raciocínios matemático e computacional; (2) capacidade desenvolver soluções para diferentes problemas e domínios; (3) desenvolver uma prática profissional regulada por princípios e condutas éticas; (4) adquirir competências necessárias para trabalhar com diferentes atores organizacionais.*

#### 3.1. The study programme's generic objectives:

*This cycle aims to provide solid training in data science, management and the application of data science to management. It is also intended that students have a solid ethical and deontological basis for their professional practice, and that their activity follows the main international standards. Thus, students must 1) master mathematical and computational reasoning; (2) ability to develop solutions to different problems and domains; (3) to develop a professional practice regulated by ethical principles and conduct; (4) acquire the necessary skills to work with different organizational actors.*

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

*Um licenciado deverá ter atingido os seguintes objetivos de aprendizagem*  
*Conhecimentos: teóricos, metodológicos e práticos que permitam analisar problemas complexos em ambiente de negócio com recurso a técnicas de análise de dados*  
*Aptidões: Manipular métodos e técnicas de análise de dados com uso de meios computacionais*  
*Aptidões: Construir modelos computacionais para interpretação e previsão em ambiente de negócio*  
*Aptidões: Combinar competências de análise de negócio, em ciência de dados e computacionais*  
*Competências: Desenvolver pensamento crítico através de análise de situações reais/simuladas de negócio*  
*Competências: Demonstrar capacidade de trabalhar em equipa e de comunicação dos resultados de análises*

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

*The bachelor should be able to attain the learning outcomes:*  
*Knowledge: have research-based knowledge theory, methodology and practice that allow to analyze complex problems in a business environment using data analysis techniques*  
*Skills: Manipulate data analysis methods and techniques using computational means*  
*Skills: Build computational models for interpretation and prediction in a business environment*  
*Skills: Combine business analysis, data science and computational skills*  
*Competencies: Develop critical thinking through analysis of real/simulated business situations*  
*Competencies: Demonstrate ability to work in a team and to communicate results*

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

*O presente CE insere-se na missão da Universidade Europeia, que visa: i) formar cidadãos e profissionais para o mundo, através de um modelo académico diferenciador; ii) proporcionar uma aprendizagem baseada na investigação científica e norteadas por princípios éticos e de responsabilidade social; e iii) promover em toda a comunidade académica uma cidadania ativa e impulsionadora do desenvolvimento económico e social sustentável. O projeto educativo pretende ser uma referência internacional e a primeira escolha de estudantes e empregadores, estimular o espírito científico e empreendedor num mundo cada vez mais competitivo, incentivar o trabalho de pesquisa/investigação, ampliando o entendimento sobre os dilemas sociais contemporâneos e modernos. Culturalmente, visa promover e valorizar a multiculturalidade, formar diplomados aptos para a integração no mundo profissional e para a participação proactiva no desenvolvimento social e comunitário. Neste sentido, o modelo adotado alicerça-se na aquisição de competências, atitudes e valores, através de métodos pedagógicos ativos, a simulação, a tutoria e a aprendizagem colaborativa. A tecnologia assume particular importância como ferramenta didática, potenciando e facilitando a aquisição de conhecimentos e competências, e, como componente científica e técnica de algumas UC. De igual modo, as atividades extracurriculares ocupam um lugar de destaque na vida académica da UE. Deste modo, a qualidade do corpo docente e os métodos ativos constituem uma referência basilar neste projeto educativo. Este paradigma procura, por isso, estimular o espírito empreendedor e fomentar a empregabilidade dos estudantes à escala global, procurando a articulação profunda e profícua com o mercado de trabalho. Pretende-se que a preparação conferida aos estudantes lhes permita uma formação científica contínua e que estimule a aprendizagem ao longo da vida, possibilitados por uma rigorosa adequação dos ciclos de estudos às orientações de Bolonha, no que se refere aos critérios de atribuição de ECTS, à tipologia das unidades curriculares, à participação dos estudantes na construção do seu plano de estudos e, finalmente, à aquisição de competências. Neste sentido, a Licenciatura em Ciência de Dados e Gestão combina de forma original as valências matemáticas, de gestão e computacionais, oferecendo uma formação em gestão e finanças muito forte em comparação com cursos similares. Trata-se de uma clara aposta da Universidade Europeia na formação STEAM.*

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

*This program is part of the mission of Universidade Europeia, which aims to: i) train citizens and professionals for the world through a differentiating academic model; ii) provide learning based on scientific research and guided by ethical*

*principles and social responsibility; and iii) to promote throughout the academic community active citizenship and drivers of sustainable economic and social development. The educational project aims to be an international reference and the first choice of students and employers, to stimulate the scientific and entrepreneurial spirit in an increasingly competitive world, to encourage research / investigation work, broadening the understanding of contemporary and modern social dilemmas. Culturally, it aims to promote and value multiculturalism, to train graduates able to integrate into the professional world and to proactively participate in social and community development.*

*In this sense, the adopted model is based on the acquisition of competences, attitudes and values, through active pedagogical methods, simulation, mentoring and collaborative learning. Technology assumes particular importance as a didactic tool, enhancing and facilitating the acquisition of knowledge and skills, and as a scientific and technical component of some UC. Similarly, extracurricular activities play a prominent role in the academic life of the EU. Thus, the quality of the faculty and the active methods constitute a basic reference in this educational project.*

*This paradigm therefore seeks to stimulate entrepreneurial spirit and foster student employability on a global scale, seeking deep and fruitful articulation with the labor market. It is intended that the preparation given to students will enable them to continue their scientific education and to stimulate lifelong learning, made possible by a rigorous adaptation of the study cycles to the Bologna guidelines, as regards the criteria for the award of ECTS, the typology of the curricular units, the students' participation in the construction of their syllabus and, finally, the acquisition of competences.*

*In this sense, the Degree in Data Science and Management uniquely combines mathematical, management and computational skills, offering a very strong training in management and finance compared to similar courses. This is a clear commitment of the European University in STEAM training*

## 4. Desenvolvimento curricular

### 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)

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) \* / Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\*

Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura \*

Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization

Não se aplica

Not applicable

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

Mapa II - Não se aplica

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

*Não se aplica*

4.2.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\*

*Not applicable*

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos optativos** / Minimum Optional ECTS**	Observações / Observations
Matemática e Estatística/ Mathematics and Statistics	ME/ MS	72	0	
Ciências Empresariais/ Business Science	CE/ BS	60	0	
Ciências Informáticas/ Computer Science	CI/ CS	42	0	
Não Especificada / Not Specified	NE/NS	0	6	
<b>(4 Items)</b>		<b>174</b>	<b>6</b>	

### 4.3 Plano de estudos

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

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

NA

**4.3.1.Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\***

NA

**4.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:**

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

#### 4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations
Análise Matemática I/ Mathematical Analysis I	ME/ MS	Semestral/Semester	150	TP-56; OT-1;	6	
Álgebra Linear e Aplicações/ Linear Algebra and Applications	ME/ MS	Semestral/Semester	150	TP-56; OT-1;	6	
Fundamentos da Programação/ Programming Foundations	CI/ IS	Semestral/Semester	150	TP-28; PL-28; OT-1;	6	
Princípios de Economia/ Principles of Economics	CE/ BS	Semestral/Semester	150	TP-56; OT-1;	6	
Princípios de Gestão/ Principles of Management	CE/ BS	Semestral/Semester	150	TP-56; OT-1;	6	

(5 Items)

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

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

NA

**4.3.1.Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\***

NA

**4.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:**

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

#### 4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations
Análise Matemática II/ Mathematical Analysis II	ME/ MS	Semestral/Semester	150	TP-56; OT-1;	6	
Análise Exploratória de Dados/ Exploratory Data Analysis	ME/ MS	Semestral/Semester	150	TP-56; OT-1;	6	
Estrutura de Dados e Algoritmos/ Algorithms and Data Structures	CI/ IS	Semestral/Semester	150	TP-28; PL-28; OT-1;	6	
Comportamento Organizacional e Liderança/ Organizational Behavior and Leadership	CE/ BS	Semestral/Semester	150	TP-42; OT-1;	6	
Contabilidade de Gestão/ Management Accounting	CE/ BS	Semestral/Semester	150	TP-56; OT-1;	6	

(5 Items)

**Mapa III - NA - 2º Ano - 1º Semestre / 2nd Year - 1st Semester****4.3.1.Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)\*:**

NA

**4.3.1.Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\***

NA

**4.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:**

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

**4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations
Tópicos de Probabilidade e Estatística/ Topics Probability and Statistics	ME/ MS	Semestral/Semester	150	TP-56; OT-1;	6	
Matemática Discreta/ Discrete Mathematics	ME/ MS	Semestral/Semester	150	TP-56; OT-1;	6	
Bases de Dados e Fontes de Informação em Gestão/ Databases and Information Sources in Management	CI/ IS	Semestral/Semester	150	TP-28; PL-28; OT-1;	6	
Análise Financeira/ Financial Analysis	CE/ BS	Semestral/Semester	150	TP-56; OT-1;	6	
Princípios de Marketing/ Marketing Fundamentals	CE/ BS	Semestral/Semester	150	TP-42; OT-1;	6	

(5 Items)

**Mapa III - NA - 2º Ano - 2º Semestre / 2nd Year - 2nd Semester****4.3.1.Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)\*:**

NA

**4.3.1.Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\***

NA

**4.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:**

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

**4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations
Estatística Aplicada/ Applied Statistics	ME/ MS	Semestral/Semester	150	TP-28; PL-28; OT-1;	6	
Otimização/ Optimization	ME/ MS	Semestral/Semester	150	TP-28; PL-28; OT-1;	6	
Programação para Ciência de Dados/ Coding for Data Science	CI/ IS	Semestral/Semester	150	TP-28; PL-28; OT-1;	6	
Finanças Empresariais/ Corporate Finance	CE/ BS	Semestral/Semester	150	TP-56; OT-1;	6	
Logística/ Logistics	CE/ BS	Semestral/Semester	150	TP-56; OT-1;	6	

(5 Items)

**Mapa III - NA - 3º Ano - 1º Semestre / 3rd Year - 1st Semester**

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

NA

**4.3.1.Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\***

NA

**4.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:**

3º Ano - 1º Semestre / 3rd Year - 1st Semester

**4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations
Modelos Econométricos/ Econometric Models	ME/ MS	Semestral/Semester	150	TP-28; PL-28; OT-1;	6	
Inteligência Artificial/ Artificial intelligence	CI/ IS	Semestral/Semester	150	TP-28; PL-28; OT-1;	6	
Business Intelligence & Big Data/ Business Intelligence & Big Data	CI/ IS	Semestral/Semester	150	TP-28; PL-28; OT-1;	6	
Mercados e Instrumentos Financeiros/ Financial Market and Instruments	CE/ BS	Semestral/Semester	150	TP-56; OT-1;	6	
Estratégia/ Strategy	CE/ BS	Semestral/Semester	150	TP-56; OT-1;	6	

**(5 Items)**

**Mapa III - NA - 3º Ano - 2º Semestre / 3rd Year - 2nd Semester**

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

NA

**4.3.1.Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)\***

NA

**4.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:**

3º Ano - 2º Semestre / 3rd Year - 2nd Semester

**4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations	
Previsão/ Forecasting	ME/ MS	Semestral/Semester	150	TP-28; PL-28; OT-1;	6		
Aprendizagem Máquina e Aplicações/ Machine Learning and Applications	CI/ IS	Semestral/Semester	150	TP-28; PL-28; OT-1;	6		
Projecto Aplicado/ Applied Project	Semestral/Semester	Semestral/Semester	300	TP-56; OT-1;	12		
Optativa Livre / Free Optional	NE/ NS	Semestral/Semester	150	TP-42; OT-1;	6	1	O estudante deverá escolher qualquer UC da Universidade Europeia

**(4 Items)**



## 4.4. Unidades Curriculares

---

### Mapa IV - Análise Matemática I

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Análise Matemática I*

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

*Mathematical Analysis I*

#### 4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*ME*

#### 4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

*Semestral*

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

*150*

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

*57*

#### 4.4.1.6. Créditos ECTS:

*6*

#### 4.4.1.7. Observações:

*A unidade curricular é uma introdução ao cálculo diferencial e integral de funções de uma variável. Visa desenvolver pensamento analítico e, também, criatividade através da aplicação dos instrumentos em contextos diferenciados. São particularmente exploradas aplicações nos domínios da economia, finanças e teoria da probabilidade e introduzido o uso de aproximações numéricas.*

#### 4.4.1.7. Observations:

*The curricular unit is an introduction to differential and integral calculus of one-variable functions. It aims to develop analytic reasoning and, also, creativity by exploring applications, in particular to the domains of economics, finance, and probability theory. The use of numerical approximations is introduced.*

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

*Fernando Manuel Rodrigues Ferreira Gonçalves*

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

*<sem resposta>*

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

*OA1. Usar os resultados relativos ao sistema de números reais*  
*OA2. Classificar sucessões de números reais*  
*OA3. Determinar limites de funções*  
*OA4. Usar os resultados para funções contínuas*  
*OA5. Calcular derivadas e interpretar o seu valor*  
*OA6. Determinar aproximações polinomiais*  
*OA7. Determinar extremos locais*  
*OA8. Calcular a primitiva de algumas funções elementares*  
*OA9. Usar o teorema fundamental do cálculo*  
*OA10. Classificar séries numéricas e representar funções em séries de potências*  
*OA11. Recorrer a métodos numéricos para aproximação de derivadas, valores extremos e integrais*  
*OA12. Utilizar os instrumentos do cálculo em aplicações à economia, às finanças e à teoria da probabilidade*

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

*ILO1. Use the results concerning the real number system*  
*ILO2. Classify sequences of real numbers*  
*ILO3. Determine limits of functions*  
*ILO4. Use the results for continuous functions*  
*ILO5. Compute derivatives and interpret their value*  
*ILO6. Determine polynomial approximations*  
*ILO7. Determine local extrema*  
*ILO8. Compute the antiderivative of some elementary functions*  
*ILO9. Use the fundamental theorem of calculus*

*ILO10. Classify numerical series and determine the power series representation of functions*  
*ILO11. Make use of numerical methods to approximate derivatives, extreme values, and integrals*  
*ILO12. Use the instruments of calculus in applications to economics, finance, and probability theory*

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

*CP1. O sistema dos números reais: axiomas e resultados básicos; O espaço métrico R*  
*CP2. Sucessões: Definições e resultados fundamentais; Extensão dos números reais*  
*CP3. Funções de uma variável: Generalidades; Interpretação geométrica de funções reais; Operações e tipologia; Noção de limite. álgebra; Funções contínuas; Teoremas sobre funções contínuas*  
*CP4. Derivação: Noção de derivada, álgebra, derivadas de funções elementares; Teoremas sobre funções diferenciáveis; Derivadas de ordem superior; Fórmula de Taylor; Função inversa; Derivação numérica*  
*CP5. Optimização: Extremos e propriedades geométricas das funções; Teste da segunda derivada para extremos; Optimização numérica*  
*CP6. Integração: Primitivação, definições e resultados fundamentais; Métodos de primitivação; Integral definido; Teorema fundamental do cálculo; Métodos de integração; Integrais impróprios; Integração numérica*  
*CP7. Séries: Séries numéricas, convergência; Séries de potências, raio de convergência*

#### 4.4.5. Syllabus:

*S1. The real number system: Axioms and basic results; The metric space R*  
*S2. Sequences: Definitions and basic results; Extended real numbers*  
*S3. One variable functions: Generalities; Geometric representation of real functions; Operations and main types; Notion of limit, algebra; Continuous functions; Theorems about continuous functions*  
*S4. Differentiation: Notion of derivative, algebra, derivatives of elementary functions; Theorems about differentiable functions; Higher order derivatives; Taylor's formula; Inverse function; Numerical differentiation*  
*S5. Optimisation: Extreme values and geometric properties of functions; Second derivative test; Numerical optimisation*  
*S6. Integration; Antidifferentiation, definitions and basic results; Methods of antidifferentiation; Definite integral; The fundamental theorem of calculus; Methods of integration; Improper integrals; Numerical integration*  
*S7. Series: Numerical series, convergence; Power series, radius of convergence*

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

*Os conteúdos programáticos (CP) estão alinhados com os objetivos de aprendizagem (OA) através das dependências:*

*CP1 -> OA 1*  
*CP2 -> OA 2, 12*  
*CP3 -> OA 3, 4, 12*  
*CP4 -> OA 5, 6, 11, 12*  
*CP5 -> OA 7, 11, 12*  
*CP6 -> OA 8, 9, 11, 12*  
*CP7 -> OA 10, 12*

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

*The syllabus contents (S) are aligned with the intended learning outcomes (ILO) according to the dependencies:*

*S1 -> ILO 1*  
*S2 -> ILO 2, 12*  
*S3 -> ILO 3, 4, 12*  
*S4 -> ILO 5, 6, 11, 12*  
*S5 -> ILO 7, 11, 12*  
*S6 -> ILO 8, 9, 11, 12*  
*S7 -> ILO 10, 12*

#### 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*São utilizadas as metodologias de ensino-aprendizagem:*

*ME1. Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência*  
*ME2. Participativas, com a análise, discussão e resolução de problemas e exercícios*  
*ME3. Autoestudo, relacionado com o trabalho autónomo.*

*As aulas desta unidade curricular são de natureza teórica-prática. Num primeiro momento, as aulas têm carácter mais expositivo, visando estabelecer as bases científicas da disciplina. Depois, ganha relevo o carácter prático, com resolução de problemas e exercícios. A apresentação e exploração das técnicas é ilustrada com aplicações em áreas variadas, particularmente em economia, finanças e probabilidade.*

*A avaliação pode ser: a) Contínua, consistindo em (i) 2 testes escritos em aula (25% de peso cada); (ii) Teste escrito final (50%); Aprovação: (i) Classificação mínima de 8/20 valores em cada um dos momentos; (ii) Classificação final mínima de 10/20 valores; b) Por exame escrito final (100%).*

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

*The following teaching methodologies are used;*

*TM1. Expository, for presentation of the theoretical frameworks*  
*TM2. Participative, with problem and exercise analysis, discussion, and solving*  
*TM3. Self-study, related to autonomous work*

*The classes are theoretical-practical. In a first moment, when the discipline scientific ground is established, the expository character of the sessions prevails. Afterwards, the practical nature of the sessions gains relevance, with*

*extensive problem and exercise solving. The presentation and exploration of the techniques is illustrated with applications in various areas, mainly in economics, finance, and probability. The evaluation can be: a) Continuous, including: (i) 2 written tests in class (25% weight each); (ii) Written final test (50%); Approval: (i) minimum grade of 8/20 in each evaluation moment; (ii) Minimum overall grade of 10/20; b) Final, including a written exam (100%).*

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

*Dependências entre as metodologias de ensino (ME) e os objetivos de aprendizagem (OA):*

*ME1 -> OA 1 a 12*

*ME2 -> OA 1 a 12*

*ME3 -> OA 1 a 12*

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

*Dependencies between the teaching methodologies (TM) and the intended learning outcomes (ILO):*

*TM1 -> ILO 1 to 12*

*TM2 -> ILO 1 to 12*

*TM3 -> ILO 1 to 12*

#### **4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Burden, R, J. D. Faires, A. Burden, Numerical Analysis, 10th ed., Cengage, 2016*

*Ferreira, J. C., Introdução à Análise Matemática, 12ª ed., Gulbenkian, 2018*

*Protter, H. M., Basic Elements of Real Analysis, 1st ed., Springer, 1998*

*Ross, K., Elementary Analysis. The theory of calculus, 2nd ed., Springer, 2013*

*Stewart, J., D. K. Clegg, S. Watson, Calculus: Early Transcendentals, Metric Edition, 9th ed., Cengage, 2021*

*Trench, W., Introduction to Real Analysis, Free ed., Trinity University, 2009*

*Werner, F., Y. N. Sotskov, Mathematics of Economics and Business, Routledge, 2006*

### **Mapa IV - Álgebra Linear & Aplicações**

#### **4.4.1.1.Designação da unidade curricular:**

*Álgebra Linear & Aplicações*

#### **4.4.1.1.Title of curricular unit:**

*Linear Algebra & Applications*

#### **4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:**

*ME*

#### **4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral*

#### **4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*150*

#### **4.4.1.5.Horas de contacto:**

*57*

#### **4.4.1.6.Créditos ECTS:**

*6*

#### **4.4.1.7.Observações:**

*A Unidade Curricular (UC) é uma introdução à Álgebra Linear e visa apresentar os conceitos fundamentais de Álgebra Linear, com especial ênfase na linguagem de teoria de matrizes, para que os estudantes os possam, posteriormente, utilizar autonomamente. Assim, pretende-se desenvolver competências na operacionalização dos conhecimentos da UC e na sua aplicação à resolução de exercícios e problemas, incutindo a necessidade de rigor matemático e apresentação de raciocínios de forma clara e precisa. Serão apresentadas ao longo do curso algumas utilizações de software e exploradas algumas aplicações da Álgebra Linear (por exemplo nas áreas afetas ao Business e Ciências da Computação).*

#### **4.4.1.7.Observations:**

*The Curricular Unit (CU) is an introduction to Linear Algebra and aims to present the fundamental concepts of Linear Algebra, particularly matrix theory, so that students can later use them independently. It is intended that the student develop skills in the operationalization of CU knowledge and its application to the resolution of exercises and problems, instilling the need for mathematical rigor and presentation of reasoning clearly and accurately. Some uses of*

*the software will be presented during the course and some applications of Linear Algebra will be explored (e.g. Business and Computer Science).*

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

*Filipe Roberto de Jesus Ramos*

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

*<sem resposta>*

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

*OA1. Compreender e utilizar as noções básicas e as notações relativas à lógica proposicional e quantificadores e à teoria de conjuntos*

*OA2. Compreender e utilizar algumas estratégias de demonstração*

*OA3. Conhecer e utilizar a linguagem vetorial e matricial e realizar operações com vetores e matrizes*

*OA4. Resolver e discutir sistemas de equações lineares*

*OA5. Calcular e interpretar determinantes e dominar algumas das suas aplicações*

*OA6. Compreender e utilizar os conceitos relativos a espaços/subespaços vetoriais e interpretar espaços vetoriais abstratos*

*OA7. Compreender e utilizar os conceitos relativos a aplicações lineares*

*OA8. Calcular e interpretar valores e vetores próprios e dominar algumas das suas aplicações*

*OA9. Identificar e classificar formas quadráticas*

*AO10. Conhecer e utilizar alguns softwares para cálculos com álgebra vetorial e matricial e reconhecer algumas aplicações da Álgebra Linear*

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

*ILO1. Understand and use the basic notions and notations related to sentential and quantificational logic and set theory*

*ILO2. Understand and use some proof strategies*

*ILO3. Know and use vector and matrix language and perform operations using vectors and matrices*

*ILO4. Solve and discuss systems of linear equations*

*ILO5. Compute and interpret determinants and master some of their applications*

*ILO6. Understand and use concepts related to vector spaces/subspaces and interpret abstract vector spaces*

*ILO7. Understand and use concepts related to linear applications*

*ILO8. Compute and interpret eigenvalues and eigenvectors and master some of their applications*

*ILO9. Identify and classify quadratic forms*

*ILO10. Know and use some software for compute with vector and matrix algebra and recognize some applications of Linear Algebra*

**4.4.5.Conteúdos programáticos:**

*CP1.Introd. à Lógica e Teoria de Conjuntos.Estratégias de demonstração*

*CP2.Matrizes:noções gerais;operações c/ matrizes e resultados básicos;transformações elementares;matrizes invertíveis.Software para cálculo matricial*

*CP3.Sistemas de Equações Lineares:noções gerais;representação matricial do SEL;resolução e discussão de SEL.Utilização de software para resolver SEL*

*CP4.Determinantes:definição e propriedades;métodos de cálculo;aplicações dos determinantes.Utilização de software para calcular determinantes*

*CP5.Espaços Vetoriais:noções gerais e propriedades;subespaços vetoriais(SV);base e dimensão do SV e resultados teóricos;aplicações de matrizes no estudo de SV*

*CP6.Aplicações lineares:noções gerais e propriedades; representação matricial da AL; operações c/ AL; núcleo e imagem da AL e principais resultados teóricos; matriz de mudança de base*

*CP7.Valores e vetores próprios: noções gerais e propriedades; diagonalização; aproximações valores e vetores próprios;formas quadráticas*

**4.4.5.Syllabus:**

*S1.Int. to sentential & quantificational logic & set theory.Proof strategies*

*S2:Matrices:concepts;matrix operations & some basic results;elementary row/column operations;invertible matrices.Using software to perform computations w/ matrices.*

*S3.Systems of Linear Equation:general concepts;matrix representation of a SLE;resolution & discussion of SLE.Using software to solve SLE*

*S4.Determinants:definition & properties;methods of evaluating determinants;some applications of determinants.Using software to compute determinants*

*S5.Vector Spaces:general concepts & properties;Vector Subspaces;base & dimension of a VS & associated theoretical results;applications of matrices in the study of VS*

*S6.Linear transformations:general concepts & properties;matrix representation of a LT;operations with LT; kernel & image of a LT & main theoretical results;change-of-basis matrix*

*S7.Eigenvalues & eigenvectors:concepts &properties;diagonalization;approximations of eigenvalues & eigenvectors;quadratic forms*

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

*Os conteúdos programáticos (CP) da UC estão estruturados de modo a promover a aquisição e o desenvolvimento das competências propostas nos objetivos de aprendizagem (OA) da UC, sendo que os temas abordados seguem uma sequência lógica, que associa a componente teórica à componente prática. Assim, os CP estão alinhados com os OA através das dependências:*

CP 1 -> OA 1, 2  
 CP 2 -> OA 1, 2, 3, 10  
 CP 3 -> OA 1, 2, 3, 4, 10  
 CP 4 -> OA 1, 2, 3, 5, 10  
 CP 5 -> OA 1, 2, 3, 6  
 CP 6 -> OA 1, 2, 3, 7  
 CP 7 -> OA 1, 2, 3, 8, 9, 10

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

*The syllabus (S) of the CU is structured in order to promote the acquisition and development of the intended learning outcomes (ILO). The various topics covered at the CU follow a logical sequence, which associates the theoretical component with the practical component. The S contents are aligned with the ILO according to the dependencies:*

S1 -> ILO 1, 2  
 S2 -> ILO 1, 2, 3, 10  
 S3 -> ILO 1, 2, 3, 4, 10  
 S4 -> ILO 1, 2, 3, 5, 10  
 S5 -> ILO 1, 2, 3, 6  
 S6 -> ILO 1, 2, 3, 7  
 S7 -> ILO 1, 2, 3, 8, 9, 10

**4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Serão utilizadas as metodologias de ensino:*

ME1. Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência  
 ME2. Participativas, com a análise, discussão e resolução de problemas e exercícios  
 ME3. Autoestudo, relacionado com o trabalho autónomo.

*De início, as aulas têm carácter mais expositivo, visando estabelecer as bases científicas da disciplina. Depois, ganha relevo o carácter prático, com resolução de problemas e exercícios. A apresentação e exploração das técnicas é ilustrada com aplicações em áreas variadas, particularmente em economia, finanças e computação.*

*A avaliação pode ser realizada numa de duas modalidades: (1) Avaliação Contínua: consistindo em (i) 2 atividades de avaliação (40%); (ii) teste escrito final (60%). Aprovação: Classificação final de 9.5/20 valores, verificando-se uma classificação mínima de 7.5/20 valores em (ii). (2) Avaliação Final: Exame escrito final (100%). Aprovação: Classificação final de 9.5/20 valores.*

**4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The following teaching methodologies will be used:*

TM1. Expository, for presentation of the theoretical frameworks  
 TM2. Participative, with problem and exercise analysis, discussion, and solving  
 TM3. Self-study, related to autonomous work

*In a first moment, when the discipline scientific ground is established, the expository character of the sessions prevails. But afterwards the practical nature of the sessions gains relevance, with extensive problem and exercise solving. The presentation and exploration of the techniques is illustrated with applications in various areas, mainly in economics, finance, and computer science.*

*The evaluation can be: (1) Continuous Evaluation: including: (i) 2 assessment activities (40%); (ii) written final test (60%). Minimum requirements: 9.5/20 points as final classification, satisfying a minimum classification of 7.5/20 values in (ii). (2) Final Evaluation: written final exam (100%). Minimum requirements: 9.5/20 points as final classification.*

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

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

ME1 -> OA 1 a 9  
 ME2 -> OA 1 a 10  
 ME3 -> OA 1 a 10

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

*The teaching methodologies (TM) are aimed at the development of the students main learning competences that allow to fulfil each of the intended learning outcomes (ILO), therefore, in the grid below, it is presented the main interlinks between the TM and the respective ILO:*

TM1 -> ILO 1 to 9  
 TM2 -> ILO 1 to 10  
 TM3 -> ILO 1 to 10

**4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

Anton, H., & Rorres, C. (2019). *Elementary linear algebra: applications version (6th ed.)*. John Wiley & Sons.  
 Cabral, I., Perdigão, C., & Saiago, C. (2021). *Álgebra linear: teoria, exercícios resolvidos e exercícios propostos com soluções (6th ed.)*. Escolar Editora.  
 Lay, D.C., Lay, S.R., & McDonald J.J. (2020). *Linear Algebra and its Applications (6th ed.)*. Pearson.  
 Santana, A.P., Queiró, J.F. (2010). *Introdução à Álgebra Linear*. Gradiva  
 Werner, F., & Sotskov, Y. N. (2006). *Mathematics of economics and business*. Taylor & Francis.

**Mapa IV - Fundamentos de Programação****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Fundamentos de Programação*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Programming Foundation*

**4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CI*

**4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral*

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

*150*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

*57*

**4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*6*

**4.4.1.7. Observações:**

*Nos dias de hoje, qualquer profissional a trabalhar em ciência de dados, deve ter estar munido de uma forte componente de programação. Esta Unidade Curricular (UC) tem como objetivo ensinar os conceitos base de programação, num contexto de aprendizagem progressivo. A UC tem uma forte componente de prática laboratorial com a aplicação dos conceitos aprendidos a exercícios e/ou no desenvolvimento de um projeto de programação.*

**4.4.1.7. Observations:**

*Nowadays, any professional working in data science must have a strong programming component. This Curricular Unit aims to teach the basic concepts of programming, in a context of progressive learning. The unit has a strong laboratory practical component with the application of the learned concepts to exercises and/or in the development of a programming project.*

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

*Jacinto Paulo Simões Estima*

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

*<sem resposta>*

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

- 1. Dominar os conceitos base de programação como "algoritmo", "programa" ou "abstração" num contexto de programação mais complexo.*
- 2. Desenvolver a capacidade de estruturação de um programa e a capacidade crítica para avaliar diferentes soluções*
- 3. Aprender a sintaxe de uma linguagem de alto nível e sua ligação com os conceitos de programação lecionados*
- 4. Saber desenvolver aplicações com interface e ter noção de programação orientada a eventos*
- 5. Desenvolver a capacidade de raciocínio para a resolução de problemas de programação*

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

- 1. Mastering the basic concepts of programming like "algorithm", "program" or "abstraction" in a more complex programming context.*
- 2. Develop the capacity to structure a program and the critical capacity to evaluate different solutions*
- 3. Know how to develop interface applications and be aware of event-oriented programming.*

4. To learn the syntax of a high-level language and its connection with the programming concepts taught
5. Develop reasoning ability to solve programming problems

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

*Este programa é composto por seis unidades, distribuídas ao longo do semestre letivo, e tem uma abordagem de aprendizagem progressiva e abrangente, de modo a fornecer conhecimentos úteis e competências específicas.*

1. Conceitos básicos de uma linguagem de alto nível (ex: Python):
  - a. Tipos de dados simples (int, float, boolean, string)
  - b. Operadores, expressões, instruções e blocos
  - c. Variáveis e scope, constantes
  - d. Input / Output
  - e. Fluxos de execução (if, while, for)
2. Tipos estruturados de dados (exemplo: lists, dictionaries)
3. Métodos e abstração procedimental. Passagem de parâmetros, resultado do método, métodos recursivos.
4. Ficheiros
5. Interfaces Gráficas e Programação orientada a eventos
6. Fundamentos de programação usando objetos:
  - a. Exemplos: Classes, objetos, atributos, métodos de instância

#### 4.4.5. Syllabus:

*This syllabus is made up of six units, distributed throughout the semester, and has a progressive and comprehensive learning approach to provide useful knowledge and specific skills.*

1. Basic concepts of a high-level language (e.g. Python):
  - a. Basic data types. Example: int, double, char, boolean, string
  - b. Operators, expressions, instructions and blocks
  - c. Variables and scope, constants
  - d. Input / Output
  - e. Flow Control (if, while, for)
2. Structured data types (e.g., lists, dictionaries)
3. Methods and procedural abstraction. Parameter passing, method result, recursive methods.
4. Files
5. Graphical User Interfaces and event driven programming
6. Fundamentals of programming with objects:
  - a. Examples: Classes, objects, attributes, instance methods

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

*Todos os conceitos abordados fazem parte de uma linguagem de programação de alto-nível, referida no primeiro objetivo.*

*Os pontos de 1 a 3 focam principalmente os conceitos básicos referidos no primeiro objetivo. No entanto, o primeiro objetivo está também presente nos conceitos mais avançados abordados nos pontos 5 e 6.*

*Os conceitos teóricos aprendidos durante as aulas serão aplicados na prática, através de exercícios e desafios propostos ao longo do semestre, desta forma os alunos desenvolverão a capacidade de estruturação de programas e avaliação das respetivas soluções, referida no segundo e quarto objetivo.*

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

*All the covered concepts are part of a high-level programming language referred to in the first objective.*

*Points 1 to 3 focus mainly on the basic concepts referred to in the first objective. The first objective is also present in more advanced concepts discussed in points 5 and 6.*

*The theoretical concepts learned throughout the semester will be applied in practice, through exercises and challenges proposed in classes, in this way the students will develop the ability to structure programs and evaluate their solutions, referred to in the second and fourth objective.*

*The theoretical concepts learned during along the semester the class will be applied in practice, through exercises and challenges proposed throughout the semester, in this way students will develop the ability to structure programs and evaluate their solutions, referred to in the second and fourth objective.*

#### 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*O ensino irá utilizar o método expositivo para apresentar os conceitos base, utilizando depois a metodologia ativa através da resolução de problemas práticos e discussão das soluções.*

*A avaliação pode ser contínua ou por exame.*

*A avaliação contínua é composta: pela Avaliação Intercalar [70%] e a pela Prova Escrita [30%]*

- Avaliação Intercalar:
  - [30%] um teste escrito
  - [40%] realização de desafio(s) individuais e/ou em grupo
  - Prova escrita: um teste escrito

*A avaliação por exame é composta por um teste com uma componente escrita (60%) e uma componente de programação (40%).*

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

*The classes will use the expository method to present the basic concepts, then using the active methodology through the solution of practical problems and discussion of the solutions.*

*The assessment can be continuous or by exam.*

*The continuous assessment will be composed of the Intermediate Assessment (70%) and the Written exam (30%).*

• *Intermediate Assessment:*

• *[30%] one written test*

• *[40%] realization of individual and/or group challenge(s)*

• *Written exam: written test*

*The Exam consists of a test with a written component (60%) and a programming component (40%).*

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

*O método expositivo é, por si só, considerado insuficiente para motivar os estudantes no percurso académico. Deste modo, será usado como ferramenta e complementado, sempre que possível, com exercícios práticos e trabalhos que permitam enaltecer a criatividade e o trabalho de equipa, qualidades consideradas fundamentais para a integração no mercado de trabalho.*

*Os conceitos apreendidos durante as aulas e em posteriores trabalhos serão validados sob a forma de dois testes escritos e de desafio(s) prático(s) para garantir a evolução progressiva do estudante e a correta assimilação dos conhecimentos.*

*O raciocínio constante em busca de soluções para resolver problemas e de uma implementação concreta que permita validar a qualidade do algoritmo ou fluxograma idealizado deverá servir como feedback, motivando o aluno e promovendo o estudo e trabalho individuais e sistemáticos*

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

*The lecture method is considered insufficient to motivate students. It will thus be used as tool and complemented, where possible, with exercises and essays that allow the enhancement of creativity and teamwork, qualities considered essential for further integration in any business area.*

*The concepts learned in class and in subsequent discussions will be evaluated by two written tests, by the resolution of a challenge a mini project to ensure the progressive development of students and proper assimilation of acquired knowledge.*

*The constant search for solutions to solve problems and a concrete implementation to validate the quality of the algorithm or flowchart should be used as feedback, motivating students and promoting the study and individual and systematic work.*

#### **4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Joyanes, Luis (2008). Fundamentos de Programação: Algoritmos, Estruturas de Dados e Objectos, 3ª Edição*

*Tucker, Allen and Nonnon, Robert (2006). Programming Languages: Principles and Paradigms, 2nd Edition*

*Downey, Allen, Think Python. How to Think Like a Computer Scientist, Interactive Edition*

*<https://runestone.academy/runestone/books/published/thinkcspy/index.html>*

*Costa, Ernesto (2015). Programação em Python – Fundamentos e Resolução de Problemas, FCA*

*John M. Zelle (2017). Python Programming: An Introduction to Computer Science. 3rd edition*

### **Mapa IV - Princípios de Gestão**

#### **4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Princípios de Gestão*

#### **4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Principles of Management*

#### **4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CE*

#### **4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral*

#### **4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*150*

#### **4.4.1.5. Horas de contacto:**

*57*

#### **4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*6*

#### **4.4.1.7. Observações:**

*A Unidade Curricular tem como objetivo possibilitar a análise e a compreensão da dinâmica de gestão empresarial, no contexto atual, aberto, global e em mudança em torno dos principais objetivos empresariais, proporcionando a*



*capacidade para identificar e analisar os conceitos fundamentais em gestão***4.4.1.7.Observations:**

*The Curricular Unit seeks to contribute to the analysis and understanding of management dynamics in the current, open, global and changing context around the main business objectives, providing the capacity to identify and analyze the fundamental concepts in management*

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

*José Manuel Lopes da Fonseca*

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

*<sem resposta>*

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

- OA1. Compreender e relacionar os processos de gestão empresarial em contexto real, bem como desenvolver a capacidade de análise crítica aos problemas e contextos de mudança à escala global.*
- OA2. Desenvolver as aptidões para trabalhar com equipas multidisciplinares e multiculturais de modo planeado por forma a atingir objetivos.*
- OA3. Compreender os contextos em que emergiram as questões que são resolvidas na área de Gestão*
- OA4. Conhecer os processos decisão e as questões colocadas nas diferentes áreas operacionais.*
- OA5. Conhecer as múltiplas instâncias de trabalho e responsabilidade do gestor*
- OA6. Compreender o impacto do factor humano na vida organizacional*

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

- ILO1. Understanding and relating the managerial processes in real contexts, developing a capability for critical analyses of global change contexts and problems*
- ILO2. Development of aptitude to work with multicultural and multidisciplinary teams in a planned manner in order to attain goals*
- ILO3. Understanding the contexts on which have emerged the problems that are solved in management*
- ILO4. Knowing the decision processes and the main issues at the different operational areas*
- ILO5. Knowing the multiple instances of work and responsibility of a manager*
- ILO6. Understanding the impact of people in organizational life*

**4.4.5.Conteúdos programáticos:**

- CP1. Origens da disciplina de Gestão – escolas e paradigmas de pensamento*
- CP2. A Gestão Empresarial no contexto atual, aberto, global e em mudança.*
- CP3. O meio envolvente ao contexto competitivo*
- CP4. O processo de tomada de decisão - das evidências e dados ao factor humano*
- CP5. Formulação de Objectivos – da racionalidade estrita às externalidades e responsabilidade social*
- CP6. Variáveis Incontroláveis, variáveis de postura e variáveis controláveis*
- CP7. Políticas e áreas sectoriais*
- CP8. O Factor Humano nas Empresas*
- CP9. Mudança, Inovação e Sustentabilidade*

**4.4.5.Syllabus:**

- S1. Origins of the discipline – schools and paradigms of thought*
- S2. Management in the current, open, global and change context*
- S3. The competitive environment*
- S4. The decision process – from evidence and data to human factors*
- S5. Goal setting – from strict rationality to externalities and social responsibility*
- S6. Uncontrollable variables, posture variables and positioning variables*
- S7. Policies and business areas*
- S8. Human factors in organizations*
- S9. Change, Innovation and Sustainability*

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

*Os conteúdos programáticos (CP) estão alinhados com os objetivos de aprendizagem (OA) através das dependências:*

- CP 1 -> OA3, OA1*
- CP 2 -> OA2, OA3, OA4*
- CP 3 -> OA1, OA2*
- CP 4 -> AO4, OA6*
- CP 5 -> AO4, OA5*
- CP 6 -> AO4, OA1*
- CP 7 -> OA4, OA5*
- CP 8 -> OA6, OA3*
- CP 9 -> OA5, OA6*

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

*The syllabus contents (S) are aligned with the intended learning outcomes (ILO) according to the dependencies:*

S1 -> ILO3, ILO1

S2 -> ILO2, ILO3, ILO4

S3 -> ILO1, ILO2

S4 -> ILO4, ILO6

S5 -> ILO4, ILO5

S6 -> ILO4, ILO1

S7 -> ILO4, ILO5

S8 -> ILO6, ILO3

S9 -> ILO5, ILO6

**4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*São utilizadas as metodologias de ensino-aprendizagem:*

*ME1.Expositivas para apresentação dos quadros teóricos de referência*

*ME2.Participativas com a análise, discussão e resolução de problemas e casos de estudo*

*ME3.Autoestudo relacionado com o trabalho autónomo*

*As aulas são teórico-práticas.Num primeiro momento as aulas têm carácter mais expositivo, visando estabelecer as bases científicas da disciplina. Depois ganha relevo o carácter prático com resolução de problemas e casos de estudo. A apresentação e exploração dos conceitos é ilustrada com exemplos com recurso a pequenos casos e vídeos desenvolvidos para o efeito.*

*A avaliação pode ser:*

*a) Contínua, consistindo em (i)avaliação em aula através de 4 trabalhos a desenvolver em grupo com apresentação (40%) e 1 teste escrito em aula (20%); (ii) Teste escrito final (40%); Aprovação: (i) Classificação mínima de 8/20 valores no total da avaliação contínua; (ii) Classificação final mínima de 10/20 valores;*

*b) Por exame escrito final (100%)*

**4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The following teaching methodologies are used;*

*TM1. Expository, for presentation of the theoretical frameworks*

*TM2. Participative, with problem and case study analysis, discussion, and solving*

*TM3. Self-study, related to autonomous work*

*The classes are theoretical-practical. In a first moment, when the discipline scientific ground is established, the expository character of the sessions prevails. Afterwards, the practical nature of the sessions gains relevance, with extensive problem and exercise solving. The presentation and exploration of the concepts is illustrated with recourse to specially developed short cases and videos.*

*The evaluation can be:*

*a) Continuous, including: (i) 4 group assignments (40% weight) 1 written test in class (20% weight); (ii) Written final test (40%); Approval: (i) minimum grade of 8/20 in total continuous evaluation; (ii) Minimum overall grade of 10/20;*

*b) Final, including a written exam (100%).*

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

*Dependências entre as metodologias de ensino (ME) e os objetivos de aprendizagem (OA):*

*ME1 -> OA1 a OA6*

*ME2 -> OA1 a OA6*

*ME3 -> OA1 a OA6*

*Em todas as fases da disciplina os alunos são encorajados a desenvolver o sentido critico e pensamento autónomo através da discussão dos conceitos, resolução de exercícios e casos, em grupo e com assistência do docente, bem como a desenvolver leituras e pesquisa próprias*

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

*Dependencies between the teaching methodologies (TM) and the intended learning outcomes (ILO):*

*TM1 -> ILO 1 to ILO6*

*TM2 -> ILO 1 to ILO6*

*TM3 -> ILO 1 to ILO6*

*At all stages of the discipline students are encouraged to develop a critical and autonomous thinking through discussion of concepts, solving exercises and cases, in groups and with the lecturer assistance, as well as to develop their own readings and research activities*

**4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Robbins, S. and Coulter, M. (2017), Management, 14th edition (Global edition), Prentice Hall.*

*Williams, C (2017) Principles of Management. Cengage Learning*

*Cunha, M.; Rego, A.; Cunha, R.; Cardoso, C.; (2006); Manual de Comportamento Organizacional; Rh Editores; Lisboa*

**Mapa IV - Análise Matemática II****4.4.1.1.Designação da unidade curricular:***Análise Matemática II***4.4.1.1.Title of curricular unit:***Mathematical Analysis II***4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:***ME***4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):***Semestral***4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***150***4.4.1.5.Horas de contacto:***57***4.4.1.6.Créditos ECTS:***6***4.4.1.7.Observações:**

*A unidade curricular aborda os temas fundamentais de equações diferenciais ordinárias e de cálculo diferencial de funções de várias variáveis reais com valores escalares e vetoriais e integral de funções escalares de várias variáveis. São exploradas aplicações nos domínios da economia, finanças e teoria da probabilidade, assim como aproximações numéricas.*

**4.4.1.7.Observations:**

*The curricular unit covers the fundamental themes of differential equations, differential calculus of scalar- and vector-valued functions of severable real variables, and integral calculus of scalar functions of several variables. Applications to the domains of economics, finance, and probability are explored, as well as numerical approximations.*

**4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Fernando Manuel Rodrigues Ferreira Gonçalves***4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***OA1. Classificar e resolver equações diferenciais ordinárias**OA2. Calcular limites e avaliar continuidade**OA3. Calcular derivadas parciais e as matrizes Jacobiana e Hessiana**OA4. Determinar aproximações polinomiais**OA5. Determinar e caracterizar extremos livres e condicionados**OA6. Calcular integrais duplos e triplos**OA7. Recorrer a métodos numéricos para aproximação de equações diferenciais, derivadas parciais, valores extremos e integrais**OA8. Utilizar os instrumentos do cálculo em aplicações à economia, às finanças e à teoria da probabilidade***4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***ILO1. Classify and solve ordinary differential equations**ILO2. Determine limits and evaluate continuity**ILO3. Compute partial derivatives and the Jacobian and Hessian matrices**ILO4. Determine polynomial approximations**ILO5. Determine and characterise free and constrained extrema**ILO6. Compute double and triple integrals**ILO7. Make use of numerical methods to approximate differential equations, partial derivatives, extreme values, and integrals**ILO8. Use the instruments of calculus in applications to economics, finance, and probability theory***4.4.5.Conteúdos programáticos:**

*CP1:Equações diferenciais ordinárias: Definições, ordem de uma equação diferencial; Teorema de Picard; Equações separáveis, homogéneas e de Bernoulli; Equações lineares de primeira ordem; Equações lineares de segunda ordem*

com coeficientes constantes; Princípio de sobreposição; Aproximações numéricas.

CP2. Funções de várias variáveis: Campos escalares e vectoriais; Noções topológicas; Sucessões; Limites de campos escalares, extensão a campos vectoriais; Continuidade.

CP3. Derivação parcial: Derivadas parcial e direcional; Diferenciabilidade; Matriz Jacobiana; Regra da cadeia; Funções implícita e inversa; Homogeneidade; Derivadas de ordem superior, funções  $C^k$  e fórmula de Taylor; Derivação numérica.

CP4. Otimização: Extremos; Pontos críticos e pontos de sela; Matriz Hessiana; Otimização condicionada, multiplicadores de Lagrange; Otimização numérica.

CP5. Integração múltipla: Integral de Riemann; Teorema de Fubini; Integrais duplos e triplos; Integrais impróprios; Integração numérica.

#### 4.4.5. Syllabus:

S1. Ordinary differential equations: Definitions, order of a differential equation; Picard's theorem; Separable, homogeneous, and Bernoulli equations; First order linear equations; Second order linear equations with constant coefficients; Superposition principle; Numerical approximations.

S2. Functions of several variables: Scalar and vector fields; Topological notions; Sequences; Limits of scalar fields; Extension to vector fields; Continuity

S3. Partial differentiation: Partial and directional derivatives; Differentiability; Jacobian matrix; Chain rule; Implicit and inverse functions; Homogeneous functions; Higher order derivatives,  $C^k$  functions, and Taylor's formula; Numerical partial differentiation.

S4. Optimisation: Extrema; Critical points and saddle points; Hessian matrix; Constrained optimisation, Lagrange multipliers; Numerical optimization.

S5. Multiple integration: Riemann integral; Fubini's theorem; Double and triple integrals; Improper integrals; Numerical integration.

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

Os conteúdos programáticos (CP) estão alinhados com os objetivos de aprendizagem (OA) através das dependências:

CP1 -> OA 1, 7, 8

CP2 -> OA 2, 8

CP3 -> OA 3, 4, 7, 8

CP4 -> OA 5, 7, 8

CP5 -> OA 6, 7, 8

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

The syllabus contents (S) are aligned with the intended learning outcomes (ILO) according to the dependencies:

S1 -> ILO 1, 7, 8

S2 -> ILO 2, 8

S3 -> ILO 3, 4, 7, 8

S4 -> ILO 5, 7, 8

S5 -> ILO 6, 7, 8

#### 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

São utilizadas as metodologias de ensino-aprendizagem:

ME1. Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência

ME2. Participativas, com a análise, discussão e resolução de problemas e exercícios

ME3. Autoestudo, relacionado com o trabalho autónomo.

A aulas desta unidade curricular são de natureza teórico-prática. No início, as aulas têm carácter mais expositivo, visando estabelecer as bases científicas da disciplina. Depois, ganha relevo o carácter prático, com resolução de problemas e exercícios. A apresentação e exploração das técnicas é ilustrada com aplicações em áreas variadas, particularmente em economia, finanças e probabilidade.

A avaliação pode ser: a) Contínua, consistindo em (i) 2 testes escritos em aula (25% de peso cada); (ii) Teste escrito final (50%); Aprovação: (i) Classificação mínima de 8/20 valores em cada um dos momentos; (ii) Classificação final mínima de 10/20 valores; b) Por exame escrito final (100%).

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The following teaching methodologies are used;

TM1. Expository, for presentation of the theoretical frameworks

TM2. Participative, with problem and exercise analysis, discussion, and solving

TM3. Self-study, related to autonomous work

The unit comprises theoretical-practical sessions. In a first moment, when the discipline scientific ground is established, the expository character of the sessions prevails. Then, the practical nature of the sessions gains relevance, with extensive problem and exercise solving. The presentation and exploration of the techniques is illustrated with applications in various areas, mainly in economics, finance, and probability.

The evaluation can be: a) Continuous, including: (i) 2 written tests in class (25% weight each); (ii) Written final test (50%); Approval: (i) minimum grade of 8/20 in each evaluation moment; (ii) Minimum overall grade of 10/20; b) Final, including a written exam (100%).

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

Dependências entre as metodologias de ensino (ME) e os objetivos de aprendizagem (OA):

ME1 -> OA 1 a 8

ME2 -> OA 1 a 8

ME3 -> OA 1 a 8

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

*Dependencies between the teaching methodologies (TM) and the intended learning outcomes (ILO):*

TM1 -> ILO 1 to 8

TM2 -> ILO 1 to 8

TM3 -> ILO 1 to 8

#### 4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Burden, R, J. D. Faires, A. Burden, Numerical Analysis, 10th ed., Cengage, 2016*

*Ferreira, J. C., Introdução à Análise em  $R^n$ , IST, 2004*

*Pires, G., Cálculo Diferencial e Integral em  $R^n$ , IST Press, 3ª ed., 2016*

*Protter, H. M., Basic Elements of Real Analysis, 1st ed., Springer, 1998*

*Stewart, J., D. K. Clegg, S. Watson, Calculus: Early Transcendentals, Metric Edition, 9th ed., Cengage, 2021*

*Trench, W., Introduction to Real Analysis, Free ed., Trinity University, 2009*

*Werner, F., Y. N. Sotskov, Mathematics of Economics and Business, Routledge, 2006*

### Mapa IV - Análise Exploratória de Dados

#### 4.4.1.1.Designação da unidade curricular:

*Análise Exploratória de Dados*

#### 4.4.1.1.Title of curricular unit:

*Exploratory Data Analysis*

#### 4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:

*ME*

#### 4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):

*Semestral*

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

*150*

#### 4.4.1.5.Horas de contacto:

*57*

#### 4.4.1.6.Créditos ECTS:

*6*

#### 4.4.1.7.Observações:

*A unidade curricular é uma introdução à estatística, apresentando os conceitos e instrumentos básicos de estatística descritiva e análise de dados.*

#### 4.4.1.7.Observations:

*The curricular unit is an introduction to statistics and presents the basic concepts and instruments of descriptive statistics and data analysis.*

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

*Beatriz Malheiros Leal*

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

*<sem resposta>*

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

*OA1. Compreender os conceitos estatísticos fundamentais.*

*OA2. Sintetizar e representar dados graficamente.*

*OA3. Compreender a associação entre variáveis.*

*OA4. Comparar valores e indicadores de forma adequada.*

*OA5. Desenvolver capacidade crítica e de resolução de problemas.*

*OA6. Utilizar folhas de cálculo.*

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

- ILO1. Demonstrate a basic understanding of core statistical concepts.*
- ILO2. Summarize and represent data graphically.*
- ILO3. Understand the association between variables.*
- ILO4. Compare values and indicators properly.*
- ILO5. Develop critical and problem resolution skills.*
- ILO6. Use spreadsheets.*

**4.4.5.Conteúdos programáticos:**

- CP1. Conceitos fundamentais da Estatística.*
- CP2. Distribuições de frequências.*
- CP3. Sintetização de dados.*
- CP4. Métodos gráficos para descrição de dados.*
- CP5. Associação e relações entre variáveis.*
- CP6. Números índice.*

**4.4.5.Syllabus:**

- S1. Fundamental topics of Statistics.*
- S2. Frequency distributions.*
- S3. Data synthesis.*
- S4. Graphical methods for data description.*
- S5. Association and relationship between variables.*
- S6. Index numbers.*

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

*Os conteúdos programáticos (CP) estão alinhados com os objetivos de aprendizagem (OA) através das dependências:*

- CP1 -> OA 1*
- CP2 -> OA 2, 6*
- CP3 -> OA 2, 5, 6*
- CP4 -> OA 2, 5, 6*
- CP5 -> OA 3, 5, 6*
- CP6 -> OA 4*

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

*The syllabus contents (S) are aligned with the intended learning outcomes (ILO) according to the dependencies:*

- S1 -> ILO 1*
- S2 -> ILO 2, 6*
- S3 -> ILO 2, 5, 6*
- S4 -> ILO 2, 5, 6*
- S5 -> ILO 3, 5, 6*
- S6 -> ILO 4*

**4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Ensino-aprendizagem*

- 1.Expositivas para apresentação da teoria necessária*
- 2.Experimentais para a exploração de problemas e utilização de programas*
- 3.Participativas c/ a discussão de diferentes abordagens à solução de problemas*
- 4.Autoestudo c/ realização de exercícios de forma autónoma e realização de testes individuais*
- 5.Cooperativas c/ a realização de trabalhos em grupo*

*Aulas TP: A natureza teórica é dominante no estabelecimento da base científica da UC mas sempre c/ foco na resolução de exercícios c/ interpretação e avaliação de resultados*

*Avaliação contínua ou final: Contínua constituída por 1 teste intercalar (30%), 1 trabalho de grupo (30%) e 1 teste final (40%). Final constituída por 1 exame escrito cobrindo todos os tópicos (100%). Em ambos o estudante fica aprovado ao obter uma classificação final global não inferior a 10 e se em nenhum dos elementos de avaliação obtiver classificação inferior a 8. É permitido o uso de máquina de calcular, formulário e tabelas disponibilizados*

**4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):**

- 1.Expositional for the presentation of the necessary theory*
- 2.Experimental for exploration of problems & utilization of programs*
- 3.Participative w/ discussion of different approaches to the problem solution*
- 4.Self-study w/ execution of practical exercises autonomously & development of individual work*
- 5.Cooperative w/ development of group work*

*The curricular unit comprises theoretical-practical sessions. Theoretical component prevails when discipline scientific ground is established. The emphasis is put on solving exercises w/ interpretation and results evaluations*

*The assessment may be continuous or final. Continuous assessment includes intermediate test (30%), group-work (30%) & final test (40%). Final assessment includes a final exam covering the whole syllabus (100%). In both cases student passes if he attains an overall grade greater than or equal to 10 & none of the assessment elements is graded under 8. The use of calculator & provided formula sheet & statistical table is allowed*

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

ME1 -> OA 1, 2, 3, 4

ME2 -> OA 2, 3, 4, 6

ME3 -> OA 5

ME4 -> OA 1, 5

ME5 -> OA 5, 6

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

TM1 -> ILO 1, 2, 3, 4

TM2 -> ILO 2, 3, 4, 6

TM3 -> ILO 5

TM4 -> ILO 1, 5

TM5 -> ILO 5, 6

**4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

Silvestre, A. (2007). *Análise de dados e estatística descritiva. Escolar editora.*

Curto, J. J. D. (2016). *Excel para economia e gestão. Edições Sílado.*

Murteira, B. (1993). *Análise exploratória de dados: estatística descritiva. McGraw-Hill.*

**Mapa IV - Estrutura de Dados e Algoritmos****4.4.1.1.Designação da unidade curricular:**

*Estrutura de Dados e Algoritmos*

**4.4.1.1.Title of curricular unit:**

*Algorithms and Data Structures*

**4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:**

*CI*

**4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral*

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

*150*

**4.4.1.5.Horas de contacto:**

*57*

**4.4.1.6.Créditos ECTS:**

*6*

**4.4.1.7.Observações:**

*Esta UC pretende desenvolver os conceitos de algoritmia e estruturas de dados no sentido de analisar e desenvolver algoritmos fundamentais. De igual modo, apresentar e aplicar estruturas de dados lineares e não lineares como filas, pilhas e árvores, e as suas vantagens na resolução de problemas. Finalmente, esta UC pretende também aprofundar os conhecimentos de programação dos estudantes com base no uso e compreensão das estruturas de dados e algoritmos estudados.*

**4.4.1.7.Observations:**

*This UC aims to develop algorithms concepts and data structures in order to analyze and develop fundamental algorithms. On the other hand, presenting and applying linear and non-linear data structures such as rows, stacks and trees, analyzing their advantages in solving problems. Finally, this UC also intends to develop students' knowledge of programming based on the use and understanding of data structures and cases studied.*

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

*Alexandre Humberto dos Santos Barão*

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

*<sem resposta>*

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

*Consolidar e desenvolver os conceitos de algoritmo e de estruturas de dados (Objetivo 1);  
 Dar a conhecer estruturas de dados de utilização genérica como vetores, listas, pilhas, filas e árvores, e as suas vantagens/desvantagens na resolução de problemas (Objetivo 2);  
 Introduzir métodos genéricos em programação como ordenação ou procura e as suas vantagens/desvantagens na resolução de problemas (Objetivo 3);  
 Aprofundar os conhecimentos de programação dos estudantes com base no uso e compreensão das estruturas de dados e algoritmos do fabricante (Objetivo 4);  
 Desenvolver capacidade algorítmica para realização de soluções de engenharia de software com Java.*

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

*Develop algorithms concepts and data structures (Goal 1);  
 Know how to use data structures such as vectors, lists, stacks, queues and trees, and understand their advantages/disadvantages in solving problems (Goal 2);  
 Understand generic programming methods such as sorting and searching, namely their advantages/disadvantages in problem solving (Goal 3);  
 Understanding and use manufacturer data structures and algorithms (Goal 4);  
 Develop algorithmic ability to solve software engineering problems with Java.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*1 Introdução  
 1.1 Tipos de Dados  
 1.2 Dados vs. Informação  
 1.3 Estruturas de Dados  
 1.4 Entidades e encapsulamento de estruturas de dados no paradigma de programação orientada a objetos  
 1.5 Classes de encapsulamento  
 2 Manipulação de Vetores e Matrizes  
 2.1 Operações essenciais sobre vetores e matrizes  
 2.2 Ordenação em vetores  
 2.3 Implementação de operações de cálculo matricial  
 2.4 Encapsulamento de vetores e matrizes  
 3 Algoritmos avançados sobre estruturas de dados  
 3.1 Vetores  
 3.2 Listas (simples, duplamente ligadas, circulares)  
 3.3 Pilhas (Sistema LIFO)  
 3.4 Filas (Sistema FIFO)  
 3.5 Árvores binárias de pesquisa  
 4 APIs  
 4.1 List  
 4.2 ArrayList  
 4.3 HashMap  
 4.4 TreeMap  
 4.5 Collections*

**4.4.5. Syllabus:**

*1. Introduction  
 1.1 Types of Data  
 1.2 Data vs. Information  
 1.3 Data Structures  
 1.4 Entities and Encapsulation of Data Structures under the Object-Oriented Programming Paradigm  
 1.5 Encapsulation Classes  
 2 Manipulation of Vectors and Matrices  
 2.1 Essential operations with vectors and matrices  
 2.2 Sorting with vectors  
 2.3 Basic and advanced matrix operations  
 2.4 Encapsulation (vectors and matrices)  
 3 Advanced Algorithms - Data Structures  
 3.1 Vectors  
 3.2 Lists (simple, linked, circular)  
 3.3 Stacks (LIFO System)  
 3.4 Queues (FIFO System)  
 3.5 Binary Search Trees  
 4 APIs  
 4.1 List  
 4.2 ArrayList  
 4.3 HashMap  
 4.4 TreeMap  
 4.5 Collections*



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

*Os conteúdos programáticos são especificamente dirigidos para a concretização dos objetivos da unidade curricular, como se pode constatar pela associação dos itens curriculares aos objetivos e às competências a desenvolver nos alunos:*

- 1) *Introdução (Objetivo 1)*
- 2) *Manipulação de Vetores e Matrizes (Objetivo 1)*
- 3) *Algoritmos avançados sobre estruturas de dados (Objetivo 2 / Objetivo 3)*
- 4) *APIs (Objetivo 4)*

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

*The syllabus is specifically aimed to achieve curricular unit objectives, as showed in the association of curricular items with the objectives and skills to be developed, namely:*

- 1) *Introduction (Goal 1)*
- 2) *Vectors and Matrices (Goal 1)*
- 3) *Advanced Algorithms on Data Structures (Goal 2 / Goal 3)*
- 4) *APIs (Goal 4)*

**4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas teórico-práticas onde se aplicam técnicas de programação. São demonstrados exercícios para permitir aos alunos a aplicação e execução de conceitos da UC.*

*Avaliação contínua (100%) = Trabalhos de grupo (70%) + Teste escrito presencial (30%)*

**4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):**

*Theoretical-practical classes where programming techniques are applied. Exercises are used in order to allow students to apply and execute UC concepts.*

*Continuous assessment (100%) = Group work (70%) + Written test (30%)*

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

*A parte expositiva das aulas permite a introdução de conceitos relevantes.*

*A parte prática através da resolução de problemas concretos permite que os alunos apliquem e aprofundem os conceitos apresentados.*

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

*The theoretical part of the classes allows the introduction of relevant concepts.*

*The practical part through solving concrete problems allows students to apply and develop concepts.*

**4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Downey, A. (2017). Think Data Structures: Algorithms and Information Retrieval in Java. O'REILLY.*

*Jain, H. (2018). Problem Solving in Data Structures & Algorithms Using Java. HJ.*

*Nell Dale, D. T. (2016). Object-Oriented Data Structures Using Java. Austin: J&B Learning.*

**Mapa IV - Comportamento Organizacional e Liderança****4.4.1.1.Designação da unidade curricular:**

*Comportamento Organizacional e Liderança*

**4.4.1.1.Title of curricular unit:**

*Organizational Behavior and Leadership*

**4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:**

*CE*

**4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral*

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

*150*

**4.4.1.5.Horas de contacto:**

*43*

**4.4.1.6.Créditos ECTS:**

6

**4.4.1.7.Observações:**

*Esta unidade curricular visa fornecer aos alunos informação que lhes permita identificar os principais conceitos e teorias que explicam a atividade desenvolvida pelos atores organizacionais, focalizando-se nos processos individuais, interpessoais e de equipa que ocorrem em contexto organizacional. Pretende-se igualmente apresentar as diversas abordagens e teorias de liderança e discutir a sua importância para o sucesso das organizações.*

**4.4.1.7.Observations:**

*This course aims to give the students information that allows them to identify the main concepts and theories that explain the activities developed by the organizational actors, focusing on the individual, interpersonal and team processes that take place in organizational context. It is also intended to present the different approaches and theories of leadership and discuss their importance for the success of organizations.*

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

Ana Margarida Soares Lopes Passos

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

<sem resposta>

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

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

*OA1. Descrever e contrastar teorias/abordagens que descrevem a motivação no trabalho*

*OA2. Caracterizar a natureza da relação indivíduo-organização e os seus efeitos nas atitudes e comportamentos dos indivíduos*

*OA3. Compreender a natureza do trabalho em equipa e identificar os principais preditores da sua eficácia*

*OA4. Explicar o papel e a importância da liderança na gestão dos processos individuais e de equipa.*

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

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

*LO1. Describe and contrast the main theories/approaches that describe work motivation*

*LO2. Characterize the individual-organization fit and its effects to individuals' organizational attitudes and behaviors.*

*LO3. Understand the nature of teamwork and identify the main predictors of its effectiveness*

*LO4. Explain the role and importance of leadership in managing individual and team processes.*

**4.4.5.Conteúdos programáticos:**

*CP1. Abordagens e teorias sobre a motivação no trabalho*

*CP2. Natureza da relação indivíduo-organização: Processos de vinculação e troca social nas organizações*

*CP3. As equipas de trabalho: Definições e modelos de eficácia*

*CP4. Abordagens e teorias de liderança.*

*CP5. A relação da liderança com outras variáveis organizacionais*

**4.4.5.Syllabus:**

*S1. Work motivation approaches and theories*

*S2. Individual-organization relationship: attachment and social-exchange processes*

*S3. Work teams: Definition and efficacy models*

*S4. Leadership approaches and theories*

*S5. The relationship between leadership and other organizational variables*

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

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

*OA1 – CP1*

*OA2 – CP2*

*OA3 – CP3*

*OA4 – CP4 e CP5*

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

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

*LO1 – S1*

*LO2 – S2*

*LO3 – S3*

*LO4 – S4 and S5*

**4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*São utilizadas as metodologias de ensino-aprendizagem:*

*ME1. Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência*

*ME2. Participativas, com a análise, discussão e resolução de exercícios e de casos práticos*

*ME3. Autoestudo, relacionado com o trabalho autónomo.*

*Todas as aulas serão teórico-práticas. Assim, teremos metodologias mais expositivas para apresentação dos quadros teóricos de referência acompanhadas por resolução de exercícios de aplicação e casos práticos assim como a discussão de textos lidos previamente pelos alunos sobre as várias temáticas.*

*A avaliação pode ser:*

*a) Contínua, consistindo num (i) trabalho de grupo (40%) e (ii) um teste escrito final (60%). A avaliação implica a nota mínima de 8 valores em todos os momentos de avaliação.*

*b) Por exame escrito final (100%). Os alunos que optem por não efetuar quaisquer dos trabalhos ou que tenham sido excluídos da avaliação contínua poderão efetuar o exame final*

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The following teaching methodologies are used;*

*TM1. Expository, for presentation of the theoretical frameworks*

*TM2. Participative, with the analysis, discussion and resolution of exercises and practical cases*

*TM3. Self-study, related to autonomous work*

*All classes will be theoretical and practical. Thus, we will use both expository methodologies for presentation of theoretical models and exercises resolution and case studies as well as the discussion of papers previously read by students on various topics.*

*The evaluation can be:*

*a) Continuous, including: (i) group assignment (40%); (ii) Written final test (60%); Approval: requires a minimum grade of 8/20 in each evaluation moment;*

*b) Final, including a written exam (100%). Students who choose not to do any of the assignments or who have been excluded from continuous assessment may take the final exam*

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

*Dependências entre as metodologias de ensino (ME) e os objetivos de aprendizagem (OA):*

*ME1 -> OA 1 a 4*

*ME2 -> OA 1 a 4*

*ME3 -> OA 1 a 4*

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

*Dependencies between the teaching methodologies (TM) and the intended learning outcomes (ILO):*

*TM1 -> LO 1 to 4*

*TM2 -> LO 1 to 4*

*TM3 -> LO 1 to 4*

**4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Barling, J., & Cooper, C.L. (2008). The Sage handbook of organizational behavior. UK: Sage Public.*

*Cunha, M., Rego, A., Cunha, R., & Cabral-Cardoso, C. (2016). Manual de comportamento organizacional e gestão.*

*Lisboa: Editora RH.*

*Neves, J. Caetano, A., & Ferreira, J.M.C (2020). Psicossociologia das organizações. Fundamentos e aplicações. Lisboa: Edições Sílabo.*

*Northouse, P. G. (2018) (8th Ed). Leadership: Theory and practice. Thousand Oaks: Sage.*

*Thompson, L. (2017) (6th Ed). Making the team: A guide for managers. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.*

*Yukl, G. (2006). Leadership in organizations. New York: Prentice-Hall.*

**Mapa IV - Contabilidade de Gestão****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Contabilidade de Gestão*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Management Accounting*

**4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CE*

**4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral*

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

150

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

57

**4.4.1.6. Créditos ECTS:**

6

**4.4.1.7. Observações:**

*Nesta unidade curricular pretende-se transmitir ao aluno um conjunto de conceitos, modelos e instrumentos de tomada de decisão no contexto das organizações do tipo empresarial. O programa apresenta estes conceitos, modelos e instrumentos de forma prática, com recurso frequente a estudos de casos e exercícios, levando a uma melhor compreensão do contexto do mercado pelos alunos.*

*Procura-se que apreendam técnicas de análise e gestão económica e financeira das empresas e sejam capazes de desenvolver boas práticas de gestão de recursos, nomeadamente financeiros.*

*Visa, igualmente, incentivar a pesquisa utilizando bibliografia de suporte adequada.*

**4.4.1.7. Observations:**

*The management accounting curricular unit aims in transmitting to the student a set of concepts, models, and decision-making instruments in the context of business-type organizations. The program presents these concepts, models, and instruments practically, with frequent use of case studies and exercises, leading to a better understanding of the market context by students*

*They are expected to learn techniques of economic and financial analysis and management of companies and to be able to develop good resource management practices, including financial ones.*

*It also aims to encourage research using appropriate supporting bibliography.*

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

Vera Lúcia Inácio Pinto

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

&lt;sem resposta&gt;

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

*OA1. Definir e questionar os critérios e métodos normativos da contabilidade de gestão.*

*OA2. Sensibilizar os alunos para a importância da contabilidade de gestão nas organizações como instrumento privilegiado de suporte à gestão e de apoio à tomada de decisão.*

*OA3. Analisar e compreender a valorização da produção industrial da empresa.*

*OA4. Analisar e compreender a estrutura de custos da empresa e efetuar o seu apuramento.*

*OA5. Sensibilizar os alunos para a relação entre custo e preço.*

*OA6. Caracterizar a aplicação do Custeio Baseado na Atividade.*

*OA7. Aprofundar o tratamento dos encargos fixos e análise dos efeitos de inatividade, produção defeituosa e custos padrão.*

*OA8. Desenvolver pensamento crítico através de análise de situações reais/simuladas*

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

*ILO1. Define the criteria and methods of normative models of management accounting.*

*ILO2. Sensitize students to the importance of accounting management in organizations as a privileged instrument to support the management and support decision making.*

*ILO3. Analyse and understand the valorisation of the company industrial production.*

*ILO4. Analyse and understand the structure of company costs and makes its tabulation*

*ILO5. Sensitize students to establish the relationship between the latter and price.*

*ILO6. Characterize application of Activity Based Cost.*

*ILO7. Deepen the treatment of fixed charges and analyze the effects of inactivity, defective products, and standard costs.*

*ILO8. Develop critical thinking through the analysis of real or simulated situations.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*CP1. Âmbito e objetivos da contabilidade de gestão*

*CP2. Conceitos, classificação de custos e apuramento do custo de produção*

*CP3. Métodos e sistemas de custeio*

*CP4. Critérios de Repartição de Custos Indiretos*

*CP5. Análise Custos/Volume/Resultados (CVR)*

*CP6. Sistemas de Contas*

**4.4.5.Syllabus:**

- S1. Aims and scope of management accounting*
- S2. Concepts, cost classification, and cost production calculation*
- S3. Systems and costing methods*
- S4. Indirect costs split criteria*
- S5. Cost/Volume/Results Analysis*
- S6. Accounting Systems*

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

*Os conteúdos programáticos (CP) estão alinhados com os objetivos de aprendizagem (OA) através das dependências:*

- OA1 e OA2 -> CP1*
- OA3 -> CP2 e CP3*
- OA4 -> CP5*
- OA5 -> CP4*
- OA6 -> CP3, CP4, CP5 e CP6*

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

*The syllabus contents (S) are aligned with the intended learning outcomes (ILO) according to the dependencies:*

- SI1 and SI2 – ILO1*
- SI3 -> ILO2 e ILO3*
- SI4 -> ILO5*
- SI5 -> IOL4*
- SI6 -> IOL3, IOL4, IOL5 e IOL6*

**4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Metodologias de ensino:*

*São utilizadas as metodologias de ensino-aprendizagem:*

- ME1. Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência*
- ME2. Participativas, com a análise, discussão e resolução de problemas e casos de estudo*
- ME3. Autoestudo, relacionado com o trabalho autónomo.*

*Metodologias de avaliação:*

*A avaliação pode ser contínua, tendo os alunos que obter uma classificação mínima de 8/20 valores no total da avaliação contínua, sendo a classificação final mínima de 10/20 valores.*

*A avaliação contínua é composta por 2 momentos de avaliação:*

- 1) Teste escrito (50%)*
- 2) Frequência escrita (50%).*

*A exame final irão os estudantes que tenham optado por este modelo de avaliação ou aqueles que tenham sido reprovados na avaliação contínua, onde será realizado um exame final escrito com uma ponderação de 100%. O estudante fica aprovado se obtiver uma classificação final global não inferior a 10/20 valores.*

**4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):**

*Teaching methodologies:*

*The following teaching methodologies are used:*

- TM1. Expository, for presentation of the theoretical frameworks*
- TM2. Participative, with problem and case study analysis, discussion, and solving*
- TM3. Self-study, related to autonomous work*

*Evaluation methodologies:*

*The assessment can be continuous, with students having to obtain a minimum grade of 8/20 values in the total continuous assessment, with a minimum final grade of 10/20 values.*

*Continuous assessment consists of 2 moments:*

- 1) Written Test (50%)*
- 2) Written frequency (50%).*

*The final exam will go to students who have opted for this assessment model or those who have failed the continuous assessment, where a final written exam will be held with a weighting of 100%. The student is approved if he obtains a final global classification of not less than 10/20 points.*

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

*a. A duração de um semestre letivo desta unidade curricular foi definida tendo por base os objetivos e competências a serem adquiridos pelos alunos.*

*b. A estrutura das aulas faseadas em teórico-práticas (TP) permite, gradualmente, que os alunos adquiram as competências necessárias ao longo do semestre para obter a aprovação, sendo que é dada particular importância à avaliação contínua (AC), a qual permitirá ao aluno demonstrar as competências adquiridas com o seu trabalho.*

*c. A adoção das metodologias expostas permitirá aos alunos adquirir conhecimentos e aplicá-los a novas situações, assumir comportamentos profissionais, descobrir métodos de trabalho a utilizar, detetar a importância da atividade desenvolvida no contexto empresarial e suscitar uma permanente discussão nas aulas, tenham elas uma componente teórica ou prática.*

*d. Considerando a elevada aplicabilidade prática da presente unidade curricular, a análise e resolução de casos práticos permitirá ao aluno compreender o conteúdo e alcance das diversas matérias em jogo. O método de ensino, baseado na apresentação de princípios fundamentais e sua aplicabilidade em casos concretos, é coerente com as características práticas da unidade curricular.*

*Assim as dependências entre as metodologias de ensino (ME) e os objetivos de aprendizagem (OA):*

*ME1 -> OA1 a OA6*

*ME2 -> OA1 a OA6*

*ME3 -> OA1 a OA6*

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

*a. An academic semester of this curricular unit was defined based on the objectives and skills to be acquired by the students.*

*b. The structure of the phased classes in theoretical-practical (TP) gradually allows students to acquire the necessary skills throughout the semester to obtain approval, with particular importance being given to continuous assessment (CA), which will allow the student to demonstrate the skills acquired through its work.*

*c. The adoption of the exposed methodologies will allow students to acquire knowledge and apply it to new situations, assume professional behaviors, discover working methods to be used, detect the importance of the activity developed in the business context and raise a permanent discussion in class, whether they have a theoretical or practical component.*

*d. Considering the high practical applicability of this curricular unit, the analysis, and resolution of practical cases will allow the student to understand the content and scope of the various subjects at stake. The teaching method, based on the presentation of fundamental principles and their applicability in specific cases, is consistent with the practical characteristics of the course.*

*Dependencies between the teaching methodologies (TM) and the intended learning outcomes (ILO):*

*TM1 -> ILO1 a ILO6*

*TM2 -> ILO1 a ILO6*

*TM3 -> ILO1 a ILO6*

#### **4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Caiado, António C. Pires.(2020).Contabilidade Analítica e de Gestão.Áreas Editora*

*Coelho,M.H.(2019).Contabilidade Analítica.Cálculo e análise de custos para a gestão.Porto:Vida Económica*

*Ferrolho,J.(2021).Contabilidade de Gestão.Lisboa:Rei dos Livros*

*Ferreira,Domingos e al.(2019).Contabilidade de Gestão–Estratégia de custos e de resultados.Editora Rei dos Livros.2ª ed*

*Franco,V.S. et al.(2015)Temas de Contabilidade de Gestão:Os Custos,os Resultados e a Informação para a Gestão.Lisboa:Livros Horizonte.4ª Ed*

*Franco,V. S. et al.(2012).Temas de Contabilidade de Gestão. Gestão Orçamental e Medidas Financeiras de Avaliação do Desempenho. Livros horizonte.3ª Ed*

*Lee, Michael e Cobia,Spencer(2013).Management Accounting Systems Support Start-up Business Growth,vol.14, nº3, Management Accounting,Quarterly, Spring.*

*Mortal,A.B.(2012)Contabilidade de Gestão.Lisboa:Rei dos Livros*

*Saraiva,A. et al.(2019).Contabilidade de gestão.Cálculo de custos e valorização de inventários.Coimbra:Almedina*

### **Mapa IV - Matemática Discreta**

#### **4.4.1.1.Designação da unidade curricular:**

*Matemática Discreta*

#### **4.4.1.1.Title of curricular unit:**

*Discrete Mathematics*

#### **4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:**

*ME*

#### **4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral*

#### **4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*150*

#### **4.4.1.5.Horas de contacto:**

*57*

#### **4.4.1.6.Créditos ECTS:**

*6*

#### **4.4.1.7.Observações:**

*A unidade curricular é uma breve introdução à Matemática Discreta, uma área basilar da Matemática e das Ciências da Computação. Visa a exposição dos alunos a noções e ferramentas novas, o desenvolvimento tanto do pensamento*

*analítico como da intuição heurística e, ainda, a promoção de uma "porta" singular para a modelização.*

**4.4.1.7.Observations:**

*The curricular unit is a brief introduction to Discrete Mathematics, a fundamental area of Mathematics and Computer Science. It aims at presenting students with new notions and tools, developing both analytical thinking and heuristic intuition, while also promoting a unique "door" for modelling.*

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

*Gonçalo Ruivo Lopes da Fonseca*

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

*<sem resposta>*

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

*OA1. Classificar os números quanto à sua divisibilidade  
OA2. Usar o Teorema Fundamental da Aritmética  
OA3. Recorrer a técnicas de combinatória  
OA4. Determinar funções geradoras  
OA5. Determinar o caminho mais curto  
OA6. Utilizar linguagem de algoritmos  
OA7. Usar algoritmos em problemas de otimização, classificação e de contagem*

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

*ILO1. Classify numbers regarding their divisibility  
ILO2. Use the Fundamental Theorem of Arithmetics  
ILO3. Make use of combinatorics tools  
ILO4. Determine generating functions  
ILO5. Determine the shortest path  
ILO6. Use algorithmic language  
ILO7. Use algorithms in optimization problems, classification problems and counting problems*

**4.4.5.Conteúdos programáticos:**

*CP1. Teoria dos Números Elementar. Teorema Fundamental da Aritmética. Divisibilidade e Números Primos. Aplicações à Criptografia.  
CP2. Combinatória e Problemas de Contagem. Princípio do Pombal.  
CP3. Relações de Recorrência. Recorrências Lineares. Funções Geradoras. Exemplos da Sequência de Fibonacci e Torres de Hanói.  
CP4. Teoria de Grafos. Caminhos Hamiltonianos e ciclos. Algoritmo do Caminho mais curto. Árvores.*

**4.4.5.Syllabus:**

*S1. Elementary Number Theory. Fundamental Theorem of Arithmetics- Divisibility and Prime Numbers. Applications to Cryptography.  
S2. Combinatorics and Counting Problems. Pidgeonhole Principle.  
S3. Recurrence relations. Linear Recurrences. Generating Functions. Examples of Fibonacci sequence and Hanoi Towers.  
S4. Graph Theory. Hamiltonian paths and cycles. Shortest path algorithm. Trees.*

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

*CP1 -> OA 1, 2  
CP2 -> OA 3, 4, 6, 7  
CP3 -> OA 4, 6, 7  
CP4 -> OA 5, 6, 7*

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

*S1 -> ILO 1, 2  
S2 -> ILOA 3, 4, 6, 7  
S3-> ILOA 4, 6, 7  
S4 -> ILOA 5, 6, 7*

**4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*São utilizadas as metodologias de ensino-aprendizagem:  
ME1. Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência;  
ME2. Participativas, com a análise, discussão e resolução de problemas e exercícios;  
ME3. Autoestudo, relacionado com o trabalho autónomo.  
A avaliação pode ser:  
a) Contínua, consistindo em (i) 4 fichas de trabalho para casa (15% de peso cada); (ii) Teste escrito final (40%);  
Aprovação: (i) Classificação mínima de 8/20 valores em cada um dos momentos; (ii) Classificação final mínima de*

10/20 valores;

b) Por exame escrito final (100%).

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The following teaching methodologies are used:

TM1. Expository, for presentation of the theoretical frameworks;

TM2. Participative, with problem and exercise analysis, discussion, and solving;

TM3. Self-study, related to autonomous work.

The evaluation can be:

a) Continuous, including: (i) 4 homework sheets (15% weight each); (ii) Written final test (40%);

Approval: (i) minimum grade of 8/20 in each evaluation moment; (ii) Minimum overall grade of 10/20;

b) Final, including a written exam (100%).

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

Dependências entre as metodologias de ensino (ME) e os objetivos de aprendizagem (OA):

ME1 -> OA 1 a 12

ME2 -> OA 1 a 12

ME3 -> OA 1 a 12

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

Dependencies between the teaching methodologies (TM) and the intended learning outcomes (ILO):

TM1 -> ILO 1 to 12

TM2 -> ILO 1 to 12

TM3 -> ILO 1 to 12

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Johnsonbaugh, R., *Discrete Mathematics, 8th ed.*, Pearson, 2018

Rosen, K.H., *Discrete Mathematics and Its Applications, 8th ed.*, McGraw-Hill Education, 2019

Epp, S.S., *Discrete Mathematics with Applications, 5th ed.*, Cengage, 2018

### Mapa IV - Princípios de Marketing

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Princípios de Marketing*

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

*Marketing Fundamentals*

#### 4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*CE*

#### 4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

*Semestral*

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

*150*

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

*43*

#### 4.4.1.6. Créditos ECTS:

*6*

#### 4.4.1.7. Observações:

*Esta Unidade Curricular foca a importância do marketing e da suas várias áreas de aplicação, no contexto de uma sociedade que tem vindo a transformar-se significativamente, no que respeita ao perfil de consumo dos vários segmentos de público, em face de alterações sociais e económicas que têm vindo a alterar prioridades e comportamentos mais tradicionais.*

*Em contexto muito imprevisíveis e dinâmicos, ganha relevância o conhecimento do comportamento dos consumidores nos vários canais (online e offline), bem como a implementação de estratégias capazes de ir ao encontro de audiências cada vez mais segmentadas e especializadas.*



**4.4.1.7.Observations:**

*This Course Unit focuses on the importance of marketing and its various areas of application, in the context of a society that has been transforming significantly, with regard to the consumption profile of the various segments of the public, in face of social and economic changes that have been changing priorities and more traditional behaviors. In a very unpredictable and dynamic context, the knowledge of consumer behavior in the various channels (online and offline) gains relevance, as well as the implementation of strategies that are able to meet increasingly segmented and specialized audiences.*

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

*Maria do Carmo Barradas Leal*

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

*<sem resposta>*

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

*OA1: Compreender a função de um responsável de marketing no contexto empresarial, sabendo distinguir e enquadrar as orientações das empresas face ao mercado;*

*OA2: Conhecer e saber interpretar as forças envolventes que condicionam a organização, bem como a importância de gerir a informação de forma útil para a empresa;*

*OA3: Conhecer e saber interpretar o modo como o consumidor decide em função dos múltiplos factores condicionadores do seu comportamento;*

*OA4: Saber segmentar o mercado e posicionar a oferta da organização, diferenciando-a, através do domínio das principais variáveis utilizadas para o efeito;*

*OA5: Compreender o conceito de ciclo de vida de produto e aplicar as diferentes políticas de marketing-mix para cada fase de ciclo de vida;*

*OA6: Conhecer, caracterizar e saber tomar decisões em face das diferentes variáveis do marketing-mix nas vertentes de produto, preço, distribuição e comunicação, incluindo o canal digital*

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

*ILO1: To understand the function of a marketing manager in the business context, knowing how to distinguish and frame the companies' orientations towards the market;*

*ILO2: To know and be able to interpret the forces that influence the organization, as well as the importance of managing information in a useful way for the company;*

*ILO3: To know and be able to interpret the way the consumer decides according to the multiple factors that condition his behavior;*

*ILO4: To know how to segment the market and position the organization's offer, differentiating it, through the domain of the main variables used for this purpose;*

*ILO5: To understand the concept of product life cycle and apply the different marketing-mix policies for each phase of the life cycle.*

*ILO6: Know, characterize and make decisions regarding the different variables of marketing-mix in terms of product, price, distribution and promotion, including digital channels.*

**4.4.5.Conteúdos programáticos:**

*Introdução*

*CP1: Principais conceitos e evolução do marketing*

*Necessidades, desejos, preferências e exigências;*

*Utilidade, Valor, Satisfação;*

*CP 2:A gestão de marketing*

*Comportamento do consumidor*

*Envolvente de marketing e sistema de informação*

*CP 3 e 4: Segmentação, posicionamento e diferenciação*

*Critérios e modos de segmentação*

*Determinação e avaliação de posicionamento;*

*CP 5: Variáveis de marketing*

*Política de produto*

*Tipo de produtos e Ciclo de Vida do Produto*

*Linhas e gama de produto*

*Desenvolvimento de produto*

*Política de preço*

*Determinação do preço*

*Estratégias de preço*

*Ajustamentos e alterações de preço*

*Política de Comunicação*

*Publicidade*

*Promoções de vendas*

*Relações públicas*

*Patrocínios*

*Força de vendas e venda pessoal*

*Política de distribuição*

*Funções e formas de organização*

*Decisões sobre canais de distribuição  
Gestão logística*

**4.4.5.Syllabus:**

*Introduction*

*S1: Main concepts and evolution of marketing  
Needs, wants, preferences and demands;  
Utility, Value, Satisfaction;*

*S 2: The management of marketing  
Consumer behavior*

*Marketing, environment, and information system*

*S 3 and S 4: Segmentation, positioning, and differentiation*

*Segmentation criteria and modes*

*Positioning determination and evaluation;*

*S. 5: Marketing variables*

*Product policy*

*Product type and Product Life Cycle*

*Product Lines and Range*

*Product development*

*Pricing policy*

*Price determination*

*Pricing strategies*

*Price adjustments and changes*

*Communication Policy*

*Advertising*

*Sales promotions*

*Public relations*

*Sponsorships*

*Sales Force and Personal Selling*

*Distribution policy*

*Roles and forms of organization*

*Distribution channel decisions*

*Logistics management*

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

*Os conteúdos programáticos (CP) estão alinhados com os objetivos de aprendizagem (OA) através das dependências:*

*CP 1 -> OA 1*

*CP 2 -> OA 2; OA 3*

*CP 3 -> OA 4*

*CP 4 -> OA 4*

*CP 5 -> OA 5; OA 6*

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

*The syllabus contents (S) are aligned with the intended learning outcomes (ILO) according to the dependencies:*

*CP 1 -> ILO 1*

*CP 2 -> ILO 2; ILO 3*

*CP 3 -> ILO 4*

*CP 4 -> ILO 4*

*CP 5 -> ILO 5; ILO 6*

**4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Metodologias de ensino-aprendizagem*

*ME1.Expositivas para apresentação dos quadros teóricos de referência*

*ME2.Participativas com a análise, discussão e resolução de problemas e casos de estudo*

*ME3.Autoestudo relacionado com o trabalho autónomo*

*As aulas desta UC são de natureza teórico-prática. Num primeiro momento as aulas têm carácter mais expositivo, visando estabelecer as bases científicas da disciplina. Depois, ganha relevo o carácter prático com resolução de problemas e casos de estudo. A apresentação e exploração das técnicas é ilustrada com exemplos com recurso a pequenos casos e vídeos desenvolvidos para o efeito.*

*A avaliação pode ser:*

*a)Contínua consistindo em (i) avaliação em aula através de 4 trabalhos a desenvolver em grupo com apresentação (40%) e 1 teste escrito em aula (20%); (ii) Teste escrito final (40%);Aprovação:(i) Classificação mínima de 8/20 valores no total da avaliação continua;(ii) Classificação final mínima de 10/20 valores;*

*b Por exame escrito final (100%)*

**4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The following teaching methodologies are used;*

*TM1. Expository, for presentation of the theoretical frameworks*

*TM2. Participative, with problem and case study analysis, discussion, and solving*

*TM3. Self-study, related to autonomous work*

*The classes are theoretical-practical. In a first moment, when the discipline scientific ground is established, the expository character of the sessions prevails. Afterwards, the practical nature of the sessions gains relevance, with extensive problem and case study solving. The presentation and exploration of the concepts is illustrated with recourse to specially developed short cases and videos.*

*The evaluation can be:*

- a) Continuous, including: (i) 4 group assignments (40% weight) 1 written test in class (20% weight); (ii) Written final test (40%); Approval: (i) minimum grade of 8/20 in total continuous evaluation; (ii) Minimum overall grade of 10/20; b) Final, including a written exam (100%).*

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

*Dependências entre as metodologias de ensino (ME) e os objetivos de aprendizagem (OA):*

*ME1 -> OA1 a OA6*

*ME2 -> OA1 a OA6*

*ME3 -> OA1 a OA6*

*Em todas as fases da disciplina os alunos são encorajados a desenvolver o sentido crítico e pensamento autónomo através da discussão dos conceitos, resolução de exercícios e casos, em grupo e com assistência do docente, bem como a desenvolver leituras e pesquisa próprias*

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

*Dependencies between the teaching methodologies (TM) and the intended learning outcomes (ILO):*

*TM1 -> ILO 1 to ILO6*

*TM2 -> ILO 1 to ILO6*

*TM3 -> ILO 1 to ILO6*

*At all stages of the discipline students are encouraged to develop a critical and autonomous thinking through discussion of concepts, solving exercises and cases, in groups and with the lecturer assistance, as well as to develop their own readings and research activities*

#### **4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Dionísio, P. e Rodrigues, J.V. 2021. Mercator 25 Anos. 18ª Edição. Publicações D. Quixote*

*Kotler, P., Setiawan. I. e Kartajaya, H. (2021). Marketing 5.0 - Tecnologia para a Humanidade. Actual Editora · isbn: 9789896946005*

*Godin, S. (2019). Isto é Marketing. Ideias de Ler, isbn: 978-989-740-066-7*

### **Mapa IV - Otimização**

#### **4.4.1.1.Designação da unidade curricular:**

*Otimização*

#### **4.4.1.1.Title of curricular unit:**

*Optimization*

#### **4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:**

*ME*

#### **4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral*

#### **4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*150*

#### **4.4.1.5.Horas de contacto:**

*57*

#### **4.4.1.6.Créditos ECTS:**

*6*

#### **4.4.1.7.Observações:**

*Nesta unidade curricular , o principal objetivo é o de promover a aprendizagem das principais processos de otimização com o intuito de resolver problemas reais em gestão. Adicionalmente introduzir conceitos introdutórios de programação linear, programação linear inteira e de programação não linear.*

#### **4.4.1.7.Observations:**

*In this course, the main objective is to promote learning of the principal optimization methodologies in order to solve real-world business problems. Moreover, introduce basic concepts of linear programming , integer programming and*

*non-linear programming.*

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

*José Manuel Teixeira dos Santos Cruz*

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

*<sem resposta>*

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

*Ao completar esta unidade curricular o aluno deve ser capaz de :*

- OA1. Formular e resolver modelos em programação linear;*
- OA2. Formular e resolver modelos em programação linear inteira;*
- OA3. Formular e resolver modelos em programação não linear;*
- OA4. Identificar o modelo adequado a um determinado problema real.*

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

*At the end of this course, the student should be able to:*

- ILO1. Formulate and solve linear programming models;*
- ILO2 Formulate and solve integer programming models;*
- ILO3. Formulate and solve non-linear programming models;*
- ILO4. Identify the most appropriate model to solve business problems.*

**4.4.5.Conteúdos programáticos:**

- CP1: Introdução à Programação Linear;*
- CP2: Método de Simplex;*
- CP3: Dualidade, análise de sensibilidade e pós-otimização;*
- CP4: Problemas típicos de programação linear;*
- CP5: Programação linear inteira;*
- CP6: Programação não linear;*

**4.4.5.Syllabus:**

- S1. Introduction to Linear Programming;*
- S2. Simplex Method*
- S3. Duality , sensitivity analysis and post-optimal analysis*
- S4. Typical problems of linear programming*
- S5. Integer linear programming*
- S6. Non-linear programming*

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

*Os conteúdos programáticos (CP) estão interligados com os objetivos de aprendizagem(OA) da seguinte maneira:*

- CP1-> OA1,OA4*
- CP2-> OA1,OA4*
- CP3-> OA1,OA4*
- CP4-> OA1,OA4*
- CP5-> OA2,OA4*
- CP6-> OA3,OA4*

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

*The syllabus contents (S) are connected with the intended learning outcomes (ILO) in the following way:*

- S1-> ILO1, ILO 4*
- S2-> ILO1, ILO4*
- S3-> ILO1,ILO4*
- S4-> ILO1,ILO4*
- S5-> ILO2,ILO4*
- S6-> ILO3,ILO4*

**4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*As metodologias de ensino- aprendizagem serão as seguintes:*

- ME1. Expositivas, para apresentação do enquadramento teórico de referência*
- ME2. Participativas, com resolução e análise de exercícios de aplicação em gestão*
- ME3. Activas, com realização de trabalhos de grupo.*
- ME4. Experimentais, através do uso e desenvolvimento de modelos em meios digitais*
- ME5. Autoestudo, relacionado com o trabalho autónomo.*

*As aulas da Unidade Curricular funcionam nas modalidades teórico-prática, que consiste em sessões de teor mais expositivo para apresentação das bases científicas da disciplina e de prática laboratorial, destinadas à resolução de problemas e exercícios.*

*Avaliação: (i) Teste escrito individual (50%); (ii) Trabalho de grupo (50%). Aprovação: (i) Classificação mínima de 8/20 valores em cada um dos momentos; (ii) Classificação final mínima de 10/20 valores.*

#### **4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*Teaching methodologies and evaluation will be the following:*

*TM1. Expository , for the presentation of the theoretical frameworks*

*TM2. Participative , with the analysis and solution of exercises.*

*TM3. Active , implementing group work activity*

*TM4. Experimental , through the use and development of models in digital media*

*TM5. Self-Study , related to autonomous work*

*The Curricular Unit classes are developed in the practical-theoretical learning modality, which consists in expository sessions to present the theoretical framework, and in lab sessions, aimed to solve practical problems and exercises.*

*Evaluation: (i) written test (50%); (ii) Group work (50%). Minimum requirements: (i) 8/20 points at each evaluation element; (ii) 10/20 points as final classification.*

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

*As metodologias de ensino (ME) estão interligadas com os objetivos de aprendizagem (OA) da seguinte maneira:*

*ME1-> OA1,OA2, OA3*

*ME2-> OA1,OA2, OA3,OA4*

*ME3-> OA1,OA2, OA3,OA4*

*ME4-> OA1,OA2, OA3,OA4*

*ME5-> OA1,OA2, OA3,OA4*

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

*The teaching methodologies (TM) are connected with intended learning outcomes (ILO) in the following way:*

*TM1-> ILO1, ILO2, ILO3*

*TM2-> ILO1, ILO2, ILO3, ILO4*

*TM3-> ILO1, ILO2, ILO3, ILO4*

*TM4-> ILO1, ILO2, ILO3, ILO4*

*TM5-> ILO1, ILO2, ILO3, ILO4*

#### **4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Hamdy A. Taha (2017). Operations Research: An introduction, 10th Edition. Pearson.*

*Hillier, F.S and Lieberman, G.J. (2014). Introduction to Operations Research, 10th Ed., McGraw-Hill.*

*Wolsey, L.A. (1998). Integer Programming. Wiley.*

*Ragsdale, C.T. (2001). Spreadsheet Modeling & Decision Analysis: A Practical Introduction to management science. 3rd Ed., South-western College Publishing*

### **Mapa IV - Programação para Ciência de Dados**

#### **4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Programação para Ciência de Dados*

#### **4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Coding for Data Science*

#### **4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CI*

#### **4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral*

#### **4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*150*

#### **4.4.1.5. Horas de contacto:**

*57*

#### **4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*6*

#### **4.4.1.7. Observações:**

*A unidade curricular serve como um curso prático para trabalhar a teoria e noções previamente adquiridas de Estatística e Ciência de Dados, utilizando os softwares Python e R para resolver exercícios que refletem situações*

*regulares em Ciência de Dados.*

#### 4.4.1.7.Observations:

*The curricular unit serves as a practical course to work previous learnt theory and notions of Statistics and Data Science, using Python and R software to solve exercises that reflect usual situations in Data Science.*

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

*Gonçalo Ruivo Lopes da Fonseca*

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

*<sem resposta>*

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

- OA1. Usar R para calcular medidas de posição, dispersão e correlação*
- OA2. Recorrer a diferentes técnicas de visualização, por exemplo: boxplots e diagramas de dispersão*
- OA3. Criar modelos de classificação*
- OA4. Usar a indução do modelo de árvores de decisão*
- OA5. Utilizar algoritmos de clustering específicos: k-means, DBSCAN*
- OA6. Recorrer a diferentes métodos de clustering hierárquico*
- OA7. Identificar Itemsets Frequentes e regras de associação*
- OA8. Usar a package arules do software R*

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

- ILO1. Use R to calculate position, dispersion and correlation measures*
- ILO2. Resort to different visualization techniques, for example: boxplots and dispersion diagrams*
- ILO3. Create classification models*
- ILO4. Use decision tree model induction*
- ILO5. Use specific clustering algorithms: k-means, DBSCAN*
- ILO6. Resort to several hierarchical clustering methods*
- ILO7. Identify frequent Itemsets and Association Rules*
- ILO8. Use the arules package of R*

#### 4.4.5.Conteúdos programáticos:

- CP1. Estatísticas de sumário. Visualização*
- CP2. Modelos de Classificação. Árvores de Decisão. Previsão.*
- CP3. Clustering*
- CP4. Mining de Itemsets frequentes e Regras de Associação*

#### 4.4.5.Syllabus:

- S1. Summary Statistics. Visualization*
- S2. Classification models. Decision Trees. Prediction.*
- S3. Clustering*
- S4. Mining of frequent Itemsets and Association Rules*

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

- CP1 -> OA 1, 2*
- CP2 -> OA 2, 3, 4*
- CP3 -> OA 5, 6*
- CP4 -> OA 7, 8*

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

- S1 -> ILO 1, 2*
- S2 -> ILO 2, 3, 4*
- S3 -> ILO 5, 6*
- S4 -> ILO 7, 8*

#### 4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*São utilizadas as metodologias de ensino-aprendizagem:*

- ME1. Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência;*
- ME2. Participativas, com a análise, discussão e resolução de problemas e exercícios;*
- ME3. Autoestudo, relacionado com o trabalho autónomo.*

*A avaliação pode ser:*

- a) Contínua, consistindo em (i) 4 exercícios práticos em aula (15% de peso cada); (ii) teste final (40%);*
- Aprovação: (i) Classificação mínima de 7/20 valores em cada um dos momentos; (ii) Classificação final mínima de 10/20 valores;*
- b) Por exame final (100%).*

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The following teaching methodologies are used:*

*TM1. Expository, for presentation of the theoretical frameworks;*

*TM2. Participative, with problem and exercise analysis, discussion, and solving;*

*TM3. Self-study, related to autonomous work.*

*The evaluation can be:*

*a) Continuous, including: (i) 4 practical exercises in class (15% weight each); (ii) final test (40%);*

*Approval: (i) minimum grade of 7/20 in each evaluation moment; (ii) Minimum overall grade of 10/20;*

*b) Final, including an exam (100%).*

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

*Dependências entre as metodologias de ensino (ME) e os objetivos de aprendizagem (OA):*

*ME1 -> OA 1 a 12*

*ME2 -> OA 1 a 12*

*ME3 -> OA 1 a 12*

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

*Dependencies between the teaching methodologies (TM) and the intended learning outcomes (ILO):*

*TM1 -> ILO 1 to 12*

*TM2 -> ILO 1 to 12*

*TM3 -> ILO 1 to 12*

**4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Deitel, P.J., Deitel, H., Intro to Python for Computer Science and Data Science, Learning to Program with AI, Big Data and The Cloud, 1st ed., Pearson, 2020*

*Oleksy, A., Data Science with R A Step By Step Guide With Visual Illustrations and Examples, 1st ed., 2018*

*Wickham, H., Golemund, G., R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data, 1st ed., O'Reilly Media, 2017*

**Mapa IV - Finanças Empresariais****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Finanças Empresariais*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Corporate Finance*

**4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CE*

**4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral*

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

*150*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

*57*

**4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*6*

**4.4.1.7. Observações:**

*Partindo de uma visão integrada da empresa, as Finanças Empresarias classificam as decisões tomadas pela empresa em três grupos: onde investir recursos (decisão de investimento), como originar fundos para financiar esses investimentos (decisão de financiamento) e como remunerar os donos da empresa (decisão de distribuir dividendos). Esta Unidade Curricular transmite os princípios e metodologias que permitem enquadrar essas decisões num referencial coerente – as políticas financeiras – bem como os instrumentos para medir o impacto dessas decisões. As políticas financeiras são explicadas à luz de conceitos como crescimento, rentabilidade, liquidez, valor actual, custo de oportunidade e criação de valor. Concomitantemente, analisam-se as especificidades decorrentes da dimensão da empresa e do seu contexto nacional e internacional. Priviligiaram-se referências bibliográficas especialmente preparadas para o contexto europeu.*

**4.4.1.7.Observations:**

*Starting from an integrated view of the company, Corporate Finance classifies the decisions taken by the company into three groups: where to invest resources (investment decision), how to originate funds to finance these investments (financing decision) and how to remunerate the company's owners (dividend decision). This course conveys the principles and methodologies that allow to coherently frame the decisions in financial policies, as well as the instruments to measure the impact of these decisions. Financial policies are explained considering concepts such as growth, profitability, liquidity, present value, opportunity cost and value creation. At the same time, the course analyses the specificities arising from the company's size and its national and international context. Bibliographic references specially prepared for the European context were privileged.*

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

*Diogo Eduardo Ribeiro dos Santos*

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

*<sem resposta>*

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

*OA1. Conhecer as políticas financeiras da empresa e perceber as respectivas interações.  
 OA2. Perceber os conceitos de valor actual, de custo de oportunidade e de criação de valor.  
 OA3. Aplicar os critérios de decisão para seleccionar os investimentos da empresa.  
 OA4. Conhecer as diversas formas de financiamento da empresa e seleccionar o mix mais adequado.  
 OA5. Perceber a relação entre rentabilidade e risco.  
 OA6. Compreender a relação entre crescimento, rentabilidade e liquidez.  
 OA7. Perceber a importância da dimensão da empresa (Grande Empresa, PME) relativamente a cada um dos pontos anteriores.  
 OA8. Utilizar as funcionalidades das folhas de cálculo para potenciar a análise e previsão de demonstrações financeiras, bem como a aplicação de modelos financeiros de análise e estimação.*

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

*ILO1. Know the company's financial policies and understand their interactions.  
 ILO2. Understand the concepts of present value, opportunity cost and value creation.  
 ILO3. Apply the decision criteria to select the company's investments.  
 ILO4. Know the company's various forms of financing and select the most appropriate mix.  
 ILO5. Understand the relationship between risk and return.  
 ILO6. Understand the relationship between growth, profitability, and liquidity.  
 ILO7. Understand the importance of the size of the company (Large Company, SME) in relation to each of the above points.  
 ILO8. Use the functionalities of spreadsheets to enhance the analysis and forecasting of financial statements, as well as the application of financial analysis and estimation models.*

**4.4.5.Conteúdos programáticos:**

*CP0.Fundamentos das Finanças Empresariais  
 CP1.Análise de demonstrações financeiras  
 CP2.Planeamento e gestão da tesouraria.  
 CP3.Objectivos das políticas financeiras da empresa  
 CP4.Valor e decisão de investimento: previsão financeira, fluxos de caixa descontados e taxas de rentabilidade.  
 CP5.Risco: fontes de risco, modelos que formalizam o binómio rentabilidade/risco e modelos para estimar o custo do capital.  
 CP6.Estrutura de capital e política de dividendos: limites ao endividamento e relevância da estrutura do capital e da política de distribuição de dividendos.  
 CP7.Financiamento de longo-prazo: tipos de dívida, tipos de capital próprio e tipos híbridos.  
 CP8.Avaliação de empresas: endividamento e criação de valor.  
 CP9.Empresas em dificuldades financeiras: análise e modelos de previsão.  
 CP10.Finanças internacionais: as quatro paridades básicas (poder de compra, taxas de juro, taxa a prazo como estimador sem viés da taxa à vista e Efeito Fisher Internacional)*

**4.4.5.Syllabus:**

*S0. Fundamentals of Corporate Finance  
 S1. Financial statements analysis and forecasting  
 S2. Planning and treasury management  
 S3. Objectives of the company's financial policies  
 S4. Value and capital budgeting: financial forecasting, discounted cash flows and rates of return.  
 S5. Risk: sources of risk, models that formalize the return/risk binomial (CAPM, APT) and cost of capital estimation models.  
 S6. Capital structure and dividend policy: limits on indebtedness and relevance of capital structure and dividend policy.  
 S7. Long-term financing: debt types, equity types and hybrid types.  
 S8. Company valuation: leverage and value creation.  
 S9. Financial distress: analysis and forecasting models.*



*S10. International finance: the four basic parities (purchasing power, interest rates, forward rate as an unbiased spot rate estimator and the International Fisher Effect)*

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

*Os conteúdos programáticos (CP) estão alinhados com os objetivos de aprendizagem (OA) através das dependências:*

- CP0. -> OA1, OA2, OA3, OA4, OA5, OA6, OA7
- CP1. -> OA6, OA7, OA8
- CP2. -> OA4, OA6, OA7, OA8
- CP3. -> OA1, OA2, OA3, OA4, OA4, OA6, OA7
- CP4. -> OA1, OA2, OA3, OA4, OA5, OA6, OA7, OA8
- CP5. -> OA2, OA3, OA4, OA5, OA7, OA8
- CP6. -> OA1, OA3, OA5, OA6, OA7, OA8
- CP7. -> OA1, OA4, OA5, OA6, OA7, OA8
- CP8. -> OA1, OA2, OA3, OA4, OA5, OA6, OA7, OA8
- CP9. -> OA4, OA5, OA6, OA7, OA8
- CP10. -> OA5, OA6, OA7, OA8

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

*The syllabus contents (S) are aligned with the intended learning outcomes (ILO) according to the dependencies:*

- S0. -> ILO1, ILO2, ILO3, ILO4, ILO5, ILO6, ILO7
- S1. -> ILO6, ILO7, ILO8
- S2. -> ILO4, ILO6, ILO7, ILO8
- S3. -> ILO1, ILO2, ILO3, ILO4, ILO4, ILO6, ILO7
- S4. -> ILO1, ILO2, ILO3, ILO4, ILO5, ILO6, ILO7, ILO8
- S5. -> ILO2, ILO3, ILO4, ILO5, ILO7, ILO8
- S6. -> ILO1, ILO3, ILO5, ILO6, ILO7, ILO8
- S7. -> ILO1, ILO4, ILO5, ILO6, ILO7, ILO8
- S8. -> ILO1, ILO2, ILO3, ILO4, ILO5, ILO6, ILO7, ILO8
- S9. -> ILO4, ILO5, ILO6, ILO7, ILO8
- S10. -> ILO5, ILO6, ILO7, ILO8

**4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*São utilizadas as metodologias de ensino-aprendizagem (ME):*

- 1.Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência
- 2.Participativas, com a análise, discussão e resolução de problemas e exercícios
- 3.Auto-estudo, relacionado com o trabalho autónomo

*A aulas desta unidade curricular são de natureza teórico-prática. Num primeiro momento, as aulas têm carácter mais expositivo, visando estabelecer as bases científicas da disciplina. Depois, ganha relevo o carácter prático, com resolução de problemas e exercícios. A apresentação e exploração das técnicas é ilustrada com aplicações em casos concretos, abrangendo os contextos nacional, europeu e internacional*

*A avaliação pode ser:*

- a) Contínua consistindo em (i) testes escritos semanais online, cada um cobrindo a matéria da semana anterior (45%); (ii) Teste escrito final (55%). Aprovação: (i) Classificação mínima de 8/20 valores em cada um dos momentos; (ii) Classificação final mínima de 10/20 valores;
- b) Por exame escrito final (100%)

**4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The following teaching methodologies are used:*

- TM1. Expository, for presentation of the theoretical frameworks;
- TM2. Participative, with problem and exercise analysis, discussion, and solving;
- TM3. Self-study, related to autonomous work.

*The classes are theoretical-practical. In a first moment, when the discipline scientific ground is established, the expository character of the sessions prevails. Afterwards, the practical nature of the sessions gains relevance, with extensive problem and exercise solving. The presentation and exploration of the techniques is illustrated with applications in real business cases, covering Portuguese, European and international contexts.*

*The evaluation can be:*

- a) Continuous, including: (i) weekly online quizzes (45% aggregate weight); (ii) Written final test (55%); Approval: (i) minimum grade of 8/20 in each evaluation moment; (ii) Minimum overall grade of 10/20;
- b) Final, including a written exam (100%).

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

*Dependências entre as metodologias de ensino (ME) e os objetivos de aprendizagem (OA):*

- ME1 -> OA1 a OA8
- ME2 -> OA1 a OA8
- ME3 -> OA1 a OA8

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

*Dependencies between the teaching methodologies (TM) and the intended learning outcomes (ILO):*

- TM1 -> ILO1 to ILO8

TM2 -> ILO1 to ILO8

TM3 -> ILO1 to ILO8

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Clauss, F. J. (2010). *Corporate Financial Analysis with Microsoft Excel®*. The McGraw-Hill Companies, Inc.  
 Damodaran, A. (2014). *Applied Corporate Finance. Fourth Edition*. Newyork: John Willey & Sons.  
 Hillier, D. (2019). *Corporate Finance: European Edition*. McGraw Hill.  
 Pimentel, P., Ribeiro Santos, D. (2019). *Sustainable debt: How much debt can we service? AESE Business School Background Note, 6-03-19-0040-2*.  
 Pratt, S. P., & Grabowski, R. J. (2008). *Cost of capital: Applications and Examples*. John Wiley & Sons.  
 Ribeiro Santos, D. (2019). *The Cash Flow Formula, AESE Business School Background Note, 119-0106-5*.  
 Ribeiro Santos, D. (2020). *The Reinvestment Rate, AESE Business School Background Note, 120-0015-5*.  
 Vernimmen, P., Quiry, P., Dallochio, M., Le Fur, Y., & Salvi, A. (2014). *Corporate finance: theory and practice*. John Wiley & Sons.

#### Mapa IV - Logística

##### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Logística*

##### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

*Logistics*

##### 4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*CE*

##### 4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

*Semestral*

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

*150*

##### 4.4.1.5. Horas de contacto:

*57*

##### 4.4.1.6. Créditos ECTS:

*6*

##### 4.4.1.7. Observações:

*Operações e Logística constituem uma área excitante da gestão que tem um efeito profundo na produtividade e desempenho de qualquer negócio no mundo. Operações e Logística respeitam à criação de serviços e produtos de que todos nós dependemos. Esta unidade curricular proporciona uma introdução integrada à função operações e logística de uma forma realista e prática. Os estudantes desenvolverão uma compreensão abrangente sobre os principais problemas envolvidos e as técnicas aplicáveis mais atuais.*

##### 4.4.1.7. Observations:

*Operations and Logistics is an exciting area of management that has a profound effect on productivity in every business around the world. It is concerned with creating the services and products upon which we all depend. The goal of this curricular unit is to present a broad introduction to the field of operations and logistics in a realistic, practical manner. Students will develop a comprehensive understanding of the critical issues and state-of-the-art techniques.*

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

*Carlos Eduardo Capelo Ramos do Rosário*

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

*<sem resposta>*

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

*OA1 - Analisar e calcular indicadores de produtividade  
 OA2 – Identificar as abordagens estratégicas e suas implicações na função operações e logística  
 OA3 - Desenvolver previsões da procura; OA4 - Usar as ferramentas de análise de processos; OA5 - Efetuar análise de gargalos; OA6 - Analisar filas de espera; OA7 - Compreender os diferentes tipos de implantação e técnicas associadas;  
 OA8 – Aplicar os métodos de análise de fatores e centro de gravidade para suportar decisões de localização; Aplicar*

*métodos de otimização para planeamento de logística; OA9 – Identificar as diferentes estratégias de fornecimento e os passos do processo de desenvolvimento da base de fornecedores; Reconhecer o Efeito de Chicote; Identificar os modelos de gestão colaborativa; OA10 – Explicar e usar a análise ABC e os modelos de controlo de existências de procura independente; OA11 – Desenvolver planos MRP; OA12 - Definir operações e logística Lean; Identificar os atributos das organizações Lean.*

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

*ILO1- Analise & compute productivity; ILO2 – Identify the strategic approaches and their implications in the operations & logistics function; ILO3 - Develop demand forecasts; ILO4 - Use the tools of process analysis; ILO5 - Perform bottleneck analysis; ILO6 - Conduct waiting lines analysis; ILO7 - Understand the different types of layouts and related techniques; ILO8 – Apply the factor rating and center-of-gravity methods to support location decisions; Apply optimization methods for logistics planning; ILO9 - Identify the sourcing strategies and the steps for building the supply base; Recognize and understand the Bullwhip Effect; Identify the models of collaborative management and other approaches for integrating the logistics and supply chain; Understand the major issues in distribution management; ILO10 – Explain and use ABC analysis and independent inventory models; ILO11 – Develop a MRP plan; ILO12 - Define Lean operations and logistics; Identify the attributes of Lean organizations*

#### **4.4.5.Conteúdos programáticos:**

*CP1. Introdução à gestão de operações e logística; CP2. Estratégia de operações e logística; CP3. Previsão da procura; CP4. O Desenho do processo; CP5. O Planeamento da capacidade; CP6. Modelos de filas de espera; CP7. A Decisão de implantação; CP8. Decisões de localização; CP9 Gestão da logística e cadeia de abastecimento; CP10. O Controlo de existências; CP11. A Gestão de materiais, sistemas MRP e ERP; CP12. Sistemas Lean de operações e logística.*

#### **4.4.5.Syllabus:**

*S1. Introduction to operations and logistics management; S2. Operations and logistics strategy; S3. Demand forecasting S4. Process design; S5. Capacity planning; S6. Queuing models; S7. Lay-out decisions; S8. Location decisions; S9. Logistics and supply chain management; S10. Inventory management; S11. Material management, MRP and ERP; S12. Lean operations and logistics.*

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

*Os conteúdos desta unidade curricular foram delineados tendo em conta os objetivos de aprendizagem previamente definidos. Esta demonstração de coerência decorre da interligação dos conteúdos programáticos (P) com os objetivos de aprendizagem (OA), como a seguir se explicita:*

*OA1: CP1 - Introdução à gestão de operações e logística; OA2: CP2 - Estratégia das operações e logística; OA3: CP3 – Previsão da procura; OA4: CP4 - Desenho do processo; OA5: CP5 - Planeamento da capacidade; OA6: CP6 - Modelos de filas de espera; OA7: CP7 - Decisão de implantação; OA8: P8. Decisão de localização; OA9: CP9. Gestão da logística e cadeia de abastecimento; OA10: CP10. Controlo de existências; OA11: CP11. Gestão de materiais, sistemas MRP e ERP; OA12: CP12 - Sistemas Lean de operações e logística.*

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

*The syllabus is structured to meet the pre-established learning objectives. This demonstration of consistency stems from the interconnection of the syllabus (S) with the learning objectives (ILO) and is explained as follows: ILO1: S1. Introduction to operations and logistics management; ILO2: S2. Operations and logistics strategy; ILO3: S3. Demand forecasting; ILO4: S4. Process design; ILO5: S5. Capacity planning; ILO6: S6. Queuing models; ILO7: S7. Lay-out decisions; ILO8: S8. Location decisions; ILO9: S9. Logistics and supply chain management; ILO10: S10. Inventory management; ILO11: S11. Material management, MRP and ERP; ILO12: S12. Lean operations and logistics.*

#### **4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*ME1 - Expositivas: Apresentação dos conceitos e técnicas relacionados com os conteúdos programáticos; A apresentação dos tópicos faz-se com base na bibliografia base estabelecida. Os alunos são incentivados à participação na discussão dos conceitos e sua aplicação*

*ME2 - Participativas: Atividades de aprendizagem ativa tais como a discussão e resolução em grupo de problemas e casos, e simulações e outras atividades baseadas nas abordagens “challenge/project/problem based learning”*

*ME3 - Autoestudo: Trabalho autónomo do estudante*

*Avaliação contínua: Um ou mais momentos de avaliação intercalar (30%-70%); Prova de frequência (70%-30%). Os momentos de avaliação intercalar consistem em testes, resolução de casos, ou elaboração e apresentação de trabalhos (baseados nas abordagens challenge/project/problem based learning)*

*Avaliação Final: Uma prova escrita global, complementada por uma prova oral, a realizar pelos estudantes que optem por esta modalidade ou tenham falhado a avaliação contínua*

#### **4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):**

*TM1 - Expository: Presentation of the concepts and techniques related to the syllabus contents; The subject presentation will be based on the literature previously communicated to students; Students are encouraged to participate in the discussion of concepts and their application.*

*TM2 - Participative: Active learning activities such as exercises, simulations, case resolution, group discussions, or challenge/project/problem based learning activities.*

*TM3 - Self-study: Autonomous work by the student*

*Continuous assessment will be based on: Midterm assignments consisting of case resolution, practical work (based on challenge/project/problem based learning activities), or individual written test (weighting 30%-70%); A final written*

*test at the end of the semester (weighting 70%-30%).*

*Final assessment: a final examination, complemented by an oral assessment, that will be attended by students who have opted thereon or by those who have failed the continuous assessment.*

**4.4.8.Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*A metodologia de ensino enfatiza uma abordagem de desenvolvimento das competências associadas aos objetivos de aprendizagem, de acordo com a seguinte relação entre as metodologias de ensino (ME) e os respetivos objetivos de aprendizagem (OA):*

*ME1 - Transversal a todos os OA*

*ME2 - Transversal a todos os OA*

*ME3 - Transversal a todos os AO*

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

*The teaching approach emphasizes the development of the students' competences associated to the learning objectives, according to the following relationship between the teaching methodologies (TM) and the corresponding learning objectives (ILO):*

*TM1 - Transversal to all ILO*

*TM2 - Transversal to all ILO*

*TM3 - Transversal to all ILO*

**4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Chase, R., Jacobs, F. R., (2021). Operations and Supply Chain Management, 16ed, McGraw Hill.*

*Chopra, S. & Meindl, P. (2019). Supply Chain Management, 7th edition, Pearson.*

*Christopher, M. (2016). Logistics and Supply Chain Management, 5th edition, Pearson.*

*Harrison, A., van Hoek, R., & Skipworth, H. (2019). Logistics Management and Strategy 6th edition, Pearson.*

*Heizer, J., Render, B., Munson, C., (2020). Operations Management, Sustainability and Supply Chain Management, 13 ed, global edition, Pearson.*

#### Mapa IV - Modelos Econométricos

**4.4.1.1.Designação da unidade curricular:**

*Modelos Econométricos*

**4.4.1.1.Title of curricular unit:**

*Econometric Models*

**4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:**

*ME*

**4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral*

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

*150*

**4.4.1.5.Horas de contacto:**

*57*

**4.4.1.6.Créditos ECTS:**

*6*

**4.4.1.7.Observações:**

*A unidade curricular é uma introdução à econometria e tem como objectivos a aquisição pelos estudantes de capacidade de leitura, interpretação e avaliação de resultados econométricos elementares, assim como de produção de resultados empíricos. São particularmente exploradas aplicações nos domínios da economia e finanças.*

**4.4.1.7.Observations:**

*The curricular unit is an introduction to econometrics and aims to provide the students with the ability to read, interpret, and evaluate elementary econometric results, and also to produce empirical results. In particular, extensive applications to the domains of economics and finance are explored.*

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

*Beatriz Malheiros Leal*

**4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- OA1. Desenvolver a capacidade de compreender modelos econométricos e identificar o seu âmbito de aplicação*
- OA2. Desenvolver competências para construir e analisar modelos econométricos - especificação, identificação e estimação*
- OA3. Usar os modelos econométricos para previsão*
- OA4. Desenvolver competências para construir e analisar modelos de escolha discreta*
- OA5. Selecionar e aplicar as técnicas econométricas apropriadas a uma particular coleção de dados*
- OA6. Elaborar e apresentar um relatório de estudo econométrico*
- OA7. Utilizar a linguagem R e/ou programa Eviews na análise econométrica*

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

- ILO1. Develop the ability to understand econometric models and identify their scope of application*
- ILO2. Develop skills to construct and analyse econometric models - specification, identification, and estimation*
- ILO3. Use econometric models for the purpose of forecasting*
- ILO4. Develop skills to construct and analyse discrete choice models*
- ILO5. Select and apply the econometric techniques appropriate to a particular data set*
- ILO6. Prepare and present an econometric study report*
- ILO7. Use the language R and/or the program Eviews in econometric analysis*

**4.4.5.Conteúdos programáticos:**

- CP0: Introdução: Conceitos básicos de estatística; Programação básica com R e/ou utilização do programa Eviews*
- CP1. Regressão linear simples: O modelo; OLS; Forma funcional; Média e variância dos estimadores*
- CP2. Regressão múltipla – Estimação: O modelo; Média e variância dos estimadores; Teorema Gauss-Markov*
- CP3. Regressão múltipla - Inferência: Distribuições amostrais dos estimadores; Inferência sobre parâmetros; Combinações lineares de parâmetros*
- CP4. Propriedades assintóticas do OLS: Consistência; Normalidade e inferência para grandes amostras; Eficiência*
- CP5. Tópicos complementares: Formas funcionais complexas; R-quadrado ajustado; Previsão*
- CP6. Variáveis artificiais: Variáveis artificiais binárias; Dados qualitativos com vários níveis; Interação*
- CP7. Heteroscedasticidade: Consequências; Inferência robusta; Testes; Estimação WLS*
- CP8. Tópicos adicionais: Má especificação; Variáveis proxy; Valores omisso e valores extremos*
- CP9. Modelos de escolha discreta: Logit e Probit*

**4.4.5.Syllabus:**

- S0: Introduction: Statistical background; Basic programming with R and/or using Eviews*
- S1. Simple linear regression: The model; OLS; Functional form; Mean value and variance of the estimators*
- S2. Multiple regression - Estimation: The model; Mean value and variance of the estimators; Gauss-Markov theorem*
- S3. Multiple regression - Inference: Sampling distributions of the estimators; Inference about single parameters; Linear combinations of parameters*
- S4. OLS asymptotics: Consistency; Normality and large sample inference; Efficiency*
- S5. Further issues: Complex functional forms; Adjusted R-squared; Prediction*
- S6. Dummy variables: Binary dummy variables; Multi-level qualitative data; Interactions*
- S7. Heteroscedasticity: Consequences; Heteroscedasticity-robust inference; Testing heteroscedasticity; WLS estimation*
- S8. Additional topics: Misspecification; Proxy variables; Missing values and outliers*
- S9. Discrete choice models: Logit and Probit*

**4.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:***Os conteúdos programáticos (CP) estão alinhados com os objetivos de aprendizagem (OA) através das dependências:*

- CP0 -> OA 7*
- CP1 -> OA 1*
- CP2 -> OA 2, 5, 6, 7*
- CP3 -> OA 2, 5, 6, 7*
- CP4 -> OA 2, 5, 6, 7*
- CP5 -> OA 2, 3, 5, 6, 7*
- CP6 -> OA 2, 5, 6, 7*
- CP7 -> OA 2, 5, 6, 7*
- CP8 -> OA 2, 5, 6, 7*
- CP9 -> OA 2, 4, 5, 6, 7*

**4.4.6.Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:***The syllabus contents (S) are aligned with the intended learning outcomes (ILO) according to the dependencies:*

- S1 -> ILO 7*
- S2 -> ILO 1*
- S3 -> ILO 2, 5, 6, 7*
- S4 -> ILO 2, 5, 6, 7*
- S5 -> ILO 2, 3, 5, 6, 7*

S6 -> ILO 2, 5, 6, 7  
 S7 -> ILO 2, 5, 6, 7  
 S8 -> ILO 2, 5, 6, 7  
 S9 -> ILO 2, 4, 5, 6, 7

#### 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*São utilizadas as metodologias de ensino-aprendizagem:*

*ME1. Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência  
 ME2. Participativas, com a análise, discussão e resolução de problemas e exercícios  
 ME3. Autoestudo, relacionado com o trabalho autónomo.*

*Num primeiro momento, as aulas têm carácter mais expositivo, visando estabelecer as bases científicas da disciplina. Mas depois, ganha relevo o carácter prático, com resolução de problemas e exercícios. A apresentação e exploração das técnicas é ilustrada com aplicações em áreas variadas, particularmente em economia e finanças.*

*A avaliação pode ser: a) Contínua, consistindo em (i) 1 trabalho em grupo a ser desenvolvido ao longo do semestre (70%); (ii) Teste escrito final (30%); Aprovação: (i) Classificação mínima de 8/20 valores em cada um dos momentos; (ii) Classificação final mínima de 10/20 valores; b) Por exame escrito final (100%).*

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

*The following teaching methodologies are used:*

*TM1. Expository, for presentation of the theoretical frameworks  
 TM2. Participative, with problem and exercise analysis, discussion, and solving  
 TM3. Self-study, related to autonomous work*

*In a first moment, when the discipline scientific ground is established, the expository character of the sessions prevails. But afterwards, the practical nature of the sessions gains relevance, with extensive problem and exercise solving. The presentation and exploration of the techniques is illustrated with applications in various areas, mainly in economics and finance.*

*The evaluation can be: a) Continuous, including: (i) 1 group work to be developed during the semester (70%); (ii) Written final test (30%); Approval: (i) minimum grade of 8/20 in each evaluation moment; (ii) Minimum overall grade of 10/20; b) Final, including a written exam (100%).*

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

*Dependências entre as metodologias de ensino (ME) e os objetivos de aprendizagem (OA):*

*ME1 -> OA 1 a 7  
 ME2 -> OA 1 a 7  
 ME3 -> OA 1 a 7*

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

*Dependencies between the teaching methodologies (TM) and the intended learning outcomes (ILO):*

*TM1 -> ILO 1 to 7  
 TM2 -> ILO 1 to 7  
 TM3 -> ILO 1 to 7*

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Gujarati D. N. e D. C. Porter, Econometria Básica, 5ª ed. McGraw Hill, 2011  
 Stock, J. H, M. Watson, Introduction to Econometrics, 4th ed., Pearson, 2019  
 Murteira, B., C. S. Ribeiro, J. A. Silva, e F. Pimenta, Introdução à Estatística, 3ª ed., Escolar, 2015  
 Wooldridge, J. M., Introdução à Econometria: Uma Abordagem Moderna - Tradução da 4ª ed. norte-americana, Cengage, 2011*

### Mapa IV - Inteligência Artificial

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Inteligência Artificial*

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

*Artificial Intelligence*

#### 4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*CI*

#### 4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

*Semestral*

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

*150*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

57

**4.4.1.6. Créditos ECTS:**

6

**4.4.1.7. Observações:**

*Esta Unidade Curricular (UC) serve como uma introdução à área de inteligência artificial (IA). A UC irá apresentar vários dos problemas e técnicas base da IA permitindo ao aluno perceber o que é a inteligência artificial e para que serve.*

*O formato das aulas consistirá na apresentação dos conceitos e respetivos exemplos para diversos tipos de problemas e técnicas sendo cada apresentação seguida de uma componente de prática laboratorial com a aplicação das técnicas a problemas, permitindo assim aos discentes uma melhor compreensão de como funciona a IA.*

**4.4.1.7. Observations:**

*This Course Unit (CU) serves as an introduction to the area of artificial intelligence (AI). The CU will present several of the basic problems and techniques of AI allowing the student to understand what artificial intelligence is and where it can be applied.*

*The format of the classes will consist of the presentation of concepts and respective examples for different types of problems and techniques. Each presentation will be followed by a component of laboratory practice with the application of techniques to problems, thus allowing students a better understanding of how AI works.*

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

*Miguel Mourão Fialho Bugalho*

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

*<sem resposta>*

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

- 1. Introduzir o tema de inteligência artificial e permitir ao estudante adquirir conhecimentos básicos na área.*
- 2. Possibilitar ao discente informação e motivação que lhe permita prosseguir no aprofundamento destes conhecimentos.*

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

- 1. Introduce the topic of artificial intelligence and allow students to acquire basic knowledge in the area.*
- 2. Provide information and motivation to students to enable them to continue to deepen this knowledge.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. O que é a inteligência artificial*
- 2. Agentes inteligentes*
- 3. Procura em espaços de estados:*
  - 1. Procura não informada.*
  - 2. Procura não informada e heurísticas.*
  - 4. Procura local.*
  - 5. Procura com adversários*
  - 6. Problemas de satisfação de restrições*

**4.4.5. Syllabus:**

- 1. What is artificial intelligence*
- 2. Intelligent Agents*
- 3. Search in state spaces:*
  - 1. Non-informed searches.*
  - 2. Informed searches and heuristics.*
  - 4. Local search.*
  - 5. Search with adversaries*
  - 6. Constraint Satisfaction Problems*

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

*Os dois primeiros temas abordados no programa da unidade curricular têm como função introduzir a área de inteligência artificial com o objetivo de dar a conhecer os temas abordados, o contexto histórico em que se insere e os conceitos base sobre os quais assenta.*

*Os seguintes temas abordam diversos problemas e métodos de inteligência artificial, tendo sido escolhidos pela sua abrangência, relevância e facilidade de compreensão. Constituem assim os conhecimentos base referidos na segunda parte do primeiro objetivo.*

*Devido à dimensão da área, não é possível aprofundar conhecimentos em cada um dos temas abordados. Como tal, focaremos na apresentação dos conceitos base que permitam compreender os problemas, e na construção de*

*exemplos e exercícios práticos que permitam não só explicar esses conceitos, mas também motivar o discente a querer saber mais no futuro (2º objetivo).*

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

*The first two topics addressed in the course program are designed to introduce the area of artificial intelligence in order to make known the topics covered, the historical context in which it is inserted and the basic concepts on which it is based.*

*The following topics address various problems and methods of artificial intelligence, having been chosen for their comprehensiveness, relevance and ease of understanding. They constitute the basic knowledge referred to in the second part of the first objective.*

*Due to the size of the area, it is not possible to deepen knowledge in each of the topics covered. As such, the course will focus on the presentation of the basic concepts that will allow an understanding of the problems, and on the construction of examples and practical exercises that will allow not only to explain these concepts, but also motivate the student to want to know more in the future (2nd objective).*

#### **4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Será usado o método expositivo quando necessário para apresentar os conceitos, mas as aulas focar-se-ão principalmente na aprendizagem ativa e experimental através da resolução de problemas e apresentação de exemplos. Os discentes serão convidados a discutir os problemas expostos e a apresentarem soluções para os mesmos com a ajuda do docente.*

*A avaliação pode ser contínua ou final.*

*Na avaliação contínua os alunos são avaliados por vários testes, exercícios práticos e mini projetos que se focarão nas diferentes técnicas apresentadas.*

*Estão em avaliação final os estudantes que optem por esta situação e os reprovados na avaliação contínua.*

*O exame final é composto por uma única prova com teste escrito que cobre todos os tópicos*

#### **4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The expository method will be used to present the concepts, but classes will focus primarily on active and experiential learning by solving problems and by the presentation of examples. Students will be invited to discuss the problems presented and to present solutions with the help of the teacher.*

*The assessment can be continuous or final.*

*In the continuous assessment students will be evaluated by various written tests, hands-on exercises and mini-projects that will focus on the different techniques presented.*

*Final assessment is available for students who opt for this situation and for those who fail continuous assessment.*

*The final assessment consists of a written test covering all the topics*

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

*O objetivo 1 será atingido através da introdução dos conceitos pelo método expositivo e pela prática dos mesmos nos exercícios práticos e no projeto. As discussões dos mini projetos, os testes e os exercícios práticos nas aulas permitirão verificar a compreensão dos conceitos e corrigir falhas.*

*Os mini projetos permitirão também aos alunos explorar outros aspetos das técnicas de inteligência artificial não exemplificados em aula e trazê-los para discussão em aula.*

*Tanto a discussão dos temas introduzidos em aula como dos temas trazidos pelos alunos pretende fomentar o interesse para a continuação do estudo da área de inteligência artificial atingindo assim o objetivo 2.*

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

*Objective 1 will be achieved through the introduction of the concepts by the expository method and their practice in the practical exercises and the project. Mini-project discussions, quizzes, and hands-on exercises in the classroom will allow the teacher to verify the understanding of the concepts and correct flaws.*

*Mini-projects will also allow students to explore aspects of artificial intelligence techniques not presented in class and bring them into class discussion.*

*Both the discussion of the topics introduced in class and the topics brought by the students intend to foster interest for the continuation of the study of the artificial intelligence area thus reaching the objective 2.*

#### **4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Wooldridge, M. (2009). An introduction to multiagent systems. John wiley & sons.*

*Russell, S. J., & Norvig, P. (2016). Artificial intelligence: a modern approach. Malaysia; Pearson Education Limited,.*

### **Mapa IV - Business Intelligence & Big Data**

#### **4.4.1.1.Designação da unidade curricular:**

*Business Intelligence & Big Data*

#### **4.4.1.1.Title of curricular unit:**

*Business Intelligence & Big Data*



**4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:***CI***4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):***Semestral***4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***150***4.4.1.5.Horas de contacto:***57***4.4.1.6.Créditos ECTS:***6***4.4.1.7.Observações:**

*Este módulo pretende conferir ao estudante, conhecimentos relacionados com a gestão de informação, nomeadamente ao nível da recolha e análise de grandes volumes de dados históricos, assim como saber operar com mecanismos e indicadores de monitorização. Conhecer e implementar metadados de caracterização de indicadores mapeados em interfaces gráficas do tipo Dashboards. Estudo de técnicas de visualização de informação. Saber especificar e implementar Dashboards interativos como um instrumento para sistematizar informação relevante, visualizar desvios e tendências face ao planeado. Aprender a desenvolver estruturas de dados multidimensionais optimizadas para suporte ao processo de decisão.*

**4.4.1.7.Observations:**

*This module aims to provide students with comprehensive knowledge about information management, namely collecting and analysing large volumes of historical data and how to operate with monitoring mechanisms and indicators. Know and implement metadata to characterise indicators mapped in dashboard-type graphical interfaces. Study of information visualisation techniques. Know how to specify and implement interactive dashboards to systematise relevant information and visualise deviations and trends with what was planned. Learn how to develop optimised multidimensional data structures to support the decision-making process.*

**4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Gabriel César Ferreira Pestana***4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*O1.Adquirir capacidades para levantamento de requisitos para desenhar/implementar estruturas de dados multidimensionais n/ princípios de análise de dados históricos*  
*O2.Desenvolver estruturas de dados para apoio à decisão para suporte de pesquisas e análises OLAP*  
*O3.Dominar os conceitos e modelos de apoio à decisão distinguindo-os dos aplicados aos sistemas de informação orientados para gestão de dados operacionais*  
*O4.Saber analisar e implementar o processo ETL, modelar estruturas multidimensionais e formular relatórios c/ dados analíticos sobre o desempenho organizacional*  
*O5.Conhecer técnicas de exploração e sistematização d grandes quantidades de informação, entender o impacto do Business Intelligence na transformação digital dos processos de negócio*  
*O6.Trabalhar c/ferramentas para instrumentar a monitorização e análise de grandes quantidades de dados.Adquirir conhecimentos técnicos:boas práticas na especificação de indicadores e correta utilização/configuração d interfaces Dashboards*

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

*O1.Ability to perform requirements gathering to design & implement multidimensional data structures based on principles of historical data analysis*  
*O2.Develop data structures for decision support, namely to support OLAP-type queries & analysis*  
*O3.Grasp the concepts and models of decision support and distinguish them from those used in information systems for operational data management*  
*O4.Master the ETL process to model the process used to create a multidimensional structure, and use analytical data on organisational performance for analysis and reporting*  
*O5.Understand the techniques used for exploring and systematising a large amount of information, as well as understand the impact of Business Intelligence on the digital transformation of business processes*  
*O6.Use tools to monitor and analyse big data. Acquire comprehensive technical knowledge about good practices in the specification of indicators and the correct use and configuration for their visualisation in Dashboards interfaces*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*CP1. Introdução ao Business Intelligence*  
*Estruturas Multidimensionais (OLTP vs OLAP), análise e exploração de dados históricos*  
*Requisitos de negócio e necessidades de informação dos decisores*  
*Arquitetura da Data Warehouse e o processo de ETL*  
*Data Analytics vs Data Mining*  
*CP2. Análise e modelação dos Factos*  
*Scorecard vs Dashboard*  
*Características e tipologias de factos*  
*Dimensões conformes e sinergias de uma constelação*  
*CP3. Análise e modelação das Dimensões*  
*Características de estruturar hierárquicas e normalizações*  
*Tipos de tabelas Dimensões*  
*Auditoria e qualidade dos dados (metadados)*  
*CP4. Processo de ETL e relatórios de análise*  
*O processo ETL e o ciclo de desenvolvimento da Data Warehouse*  
*Staging area e limpeza de dados*  
*Geração de relatórios e análise de dados*  
*Navegação pela estrutura de dados (Dashboards interativos)*  
*CP5. Gestão de Informação*  
*Sociedade de Informação e do Conhecimento*  
*Privacidade, segurança e gestão de acessos*  
*Gestão de Indicadores e Visualização da informação*

**4.4.5. Syllabus:**

*CP1. Introduction to Business Intelligence*  
*Multidimensional Structures (OLTP vs OLAP), analysis and exploration of historical data*  
*Business requirements and information needs of decision makers*  
*Data Warehouse architecture and the ETL process*  
*Data Analytics vs Data Mining*  
*CP2. Analysis and Modeling of Facts*  
*Scorecard vs Dashboard*  
*Characteristics and typologies of facts*  
*Conforming dimensions and synergies of a constellation*  
*CP3. Dimension analysis and modeling*  
*Characteristics of hierarchical structuring and normalizations*  
*Types of Dimensions tables*  
*Audit and data quality (metadata)*  
*CP4. ETL process and analysis reports*  
*The ETL process and the Data Warehouse development cycle*  
*Staging area and data cleaning*  
*Reporting and data analysis*  
*Navigation through the data structure (Interactive Dashboards)*  
*CP5. Information Management*  
*Information and Knowledge Society*  
*Privacy, security and access management*  
*Indicator Management and Information Visualization*

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

*Os conteúdos programáticos (CP) da UC estão estruturados de modo a promover a aquisição e o desenvolvimento das competências propostas nos objetivos de aprendizagem (AO). Os temas abordados seguem uma sequência lógica, que associa a componente teórica à componente prática:*

*CP1: OA 1, 2, 3,*  
*CP2: OA 2, 3, 4*  
*CP3: OA 3, 4, 5, 6*  
*CP4: OA 3, 4, 5, 6*  
*CP5: OA 4, 5, 6*

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

*The syllabus (S) of the Curricular Unit (CU) is structured in order to promote the acquisition and development of the skills proposed in the intended learning outcomes (ILO). The topics covered at the CU follow a logical sequence, which associates the theoretical component with the practical component:*

*S1: ILO 1, 2, 3,*  
*S2: ILO 2, 3, 4*  
*S3: ILO 3, 4, 5, 6*  
*S4: ILO 3, 4, 5, 6*  
*S5: ILO 4, 5, 6*

**4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

1. *Expositivas para apresentação dos quadros teóricos de referência*
2. *Participativas c/ análise e discussão de casos práticos e artigos científicos*
3. *Ativas c/ realização de trabalho individual e em grupo*
4. *Experimentais para exploração de exercícios c/ recurso digital*
5. *Autoestudo relacionado c/ o trabalho autónomo*

*UC c/ 2 modalidades: (i) Aulas TP, de carácter mais expositivo, destinadas a estabelecer bases científicas; (ii) Aulas práticas laboratoriais inteiramente dedicadas à resolução de problemas e exercícios. Em ambas a apresentação e exploração das técnicas é ilustrada c/ aplicações em domínios de atuação variados relacionadas c/ a visualização de informação espaço temporal, construção de estruturas multidimensionais e gestão de informação c/ base em indicadores.*

*Avaliação Contínua: (i) Trabalho individual (40%); (ii) Trabalhos de grupo (60%). Aprovação: (i) Classificação mínima de 8/20 valores em cada um; (ii) Classificação final mínima de 10/20 Avaliação Exame: exame escrito final (100%)*

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

1. *Expositional for the presentation of theoretical frameworks*
2. *Participative w/ analysis and discussion of practical cases & scientific papers*
3. *Active pursuing individual & group work*
4. *Experimental for exploration of exercises w/ use of digital media*
5. *Self-study related to autonomous work*

*Two modalities: (i) TP classes w/ more expository nature aimed at establishing scientific bases of the discipline; (ii) Practical classes in lab entirely dedicated to problem solving and exercises. In both the presentation & exploration of techniques is illustrated w/ applications in multiple domains particularly those related to the visualization of spatial & temporal information, construction of multidimensional data structures and information management using business indicators.*

*Continuous assessment: (i) Individual work (40%); (ii) Group work (60%). Minimum requirements: (i) 8/20 points at each evaluation element; (ii) 10/20 points as final classification.*

*Exam assessment: based on a written exam (100%).*

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

*A apresentação e análise do programa respeita uma sequência equilibrada pela associação do carácter teórico-prático com a utilização das atividades de natureza formativa síncrona e as atividades de natureza formativa assíncrona. Entender os conceitos teóricos e práticos associados aos Sistemas de Suporte à Decisão, para integrar equipas de projeto na área do Business Intelligence, de forma a saber construir soluções OLAP com modelos multidimensionais; bem como dispor de capacidades para gerar relatórios analíticos com diferentes níveis de agregação e segmentação da informação. A abordagem metodológica integra técnicas sobre como aplicar indicadores para monitorizar desempenhos em contextos diferenciados e segundo diferentes dimensões de análise. Parte-se de um enquadramento teórico à área de conhecimento adstrita, sendo que depois se procede ao aprofundamento e aplicação dos CP usando exercícios laboratoriais. Esta abordagem pretende ajudar a consolidar o conhecimento teórico com o saber fazer e conformidade com as boas práticas na elaboração de relatórios analíticos e visualização de informação (sistemizada) de suporte ao processo de decisão. Explora conceitos emergentes da aplicação do Business Intelligence ao paradigma do Big Data, com análise de dados históricos.*

*As atividades de natureza formativa síncrona (aulas virtuais e sessões de tutoria em grupo) e as atividades de natureza formativa assíncrona (casos de estudo, treino laboratorial, video-screencast powerpoint e video-screencast) são concorrentes com os objetivos de aprendizagem, permitindo-se lecionar com consistência os conteúdos programáticos da UC. Estão previstos momentos avaliativos, em contexto de atividade de natureza avaliativa síncrona, a ter lugar ao longo do semestre, com o objetivo de validar os conhecimentos adquiridos pelos estudantes e certificar competências. Apresentamos em seguida as dependências entre as metodologias de ensino (ME) e os objetivos de aprendizagem (OA):*

*ME1: OA 1, 2, 3, 4*

*ME2: OA 1, 2, 3, 4, 6*

*ME3: OA 2, 3, 5, 6*

*ME4: OA 2, 3, 4, 5, 6*

*ME5: OA 1, 2, 3, 4, 5, 6*

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

*The presentation and analysis of the various points of the program respect a balanced sequence by associating the theoretical-practical nature with the use of synchronous training activities and asynchronous training activities. Understand the theoretical and practical concepts associated with Decision Support Systems, to integrate project teams in the area of Business Intelligence, in order to know how to build OLAP solutions with multidimensional models; as well as acquire capabilities to generate analytical reports with different levels of aggregation and information segmentation. The methodological approach integrates techniques on how to apply indicators to monitor performance in different contexts and according to different dimensions of analysis. It starts from a theoretical framework to the area of knowledge involved, and then proceeds to the deepening and application of ILO using laboratory exercises. This approach aims to help consolidate theoretical knowledge with know-how, and compliance with good practices in the preparation of analytical reports and visualization of (systematized) information to support the decision process. It explores emerging concepts from the application of Business Intelligence to the Big Data paradigm, with historical data analysis.*

*Synchronous formative activities (virtual classes and group tutoring sessions) and asynchronous formative activities (case studies, laboratory training, video-screencast powerpoint and video-screencast) are concurrent with the learning objectives, allowing for consistently teach the UC syllabus. Assessment moments are planned, in the context of*

*synchronous assessment activities, to take place throughout the semester, with the aim of validating the knowledge acquired by students and certifying skills. We present below the dependencies between teaching methodologies (TM) and intended learning objectives (ILO):*

*TM1: ILO 1, 2, 3, 4*

*TM2: ILO 1, 2, 3, 4, 6*

*TM3: ILO 2, 3, 5, 6*

*TM4: ILO 2, 3, 4, 5, 6*

*TM5: ILO 1, 2, 3, 4, 5, 6*

#### **4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Business Intelligence and Analytics: Systems for Decision Support, 10th ed., Ramesh Sharda, Dursun Delen, Efraim Turban, Pearson, 2017*

*Business Intelligence Strategy and Big Data Analytics: A General Management Perspective 1st ed., Steve Williams, Morgan Kaufmann, 2016*

*The Data Warehouse Lifecycle Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling, 3rd ed., Ralph Kimball, Margy Ross, John Wiley & Sons 2013*

*Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals, Cole Nussbaumer Knaflic, Wiley, 2015*

### **Mapa IV - Mercados e Instrumentos Financeiros**

#### **4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Mercados e Instrumentos Financeiros*

#### **4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Financial Markets and Instruments*

#### **4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CE*

#### **4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral*

#### **4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*150*

#### **4.4.1.5. Horas de contacto:**

*57*

#### **4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*6*

#### **4.4.1.7. Observações:**

*A unidade curricular de Mercados Financeiros tem como objetivo proporcionar aos estudantes a análise de temas de índole teórica e a informação prática na área dos mercados e instrumentos financeiros.*

*Dotar os estudantes de um conjunto de conhecimentos que lhes permitam aferir da importância dos Mercados e Instrumentos Financeiros na empresa. Dar a conhecer um conjunto de instrumentos, métodos e técnicas de análise que permitam a tomada de decisão sobre os mercados financeiros internacionais e gestão financeira internacional.*

#### **4.4.1.7. Observations:**

*The course seeks to provide students with relevant knowledge in the study and problem-solving capabilities related to the financial valuation methods and technics of real assets and the development and preparation of sound financial statements for valuation purposes.*

*For this purpose and having in mind the economic and financial concepts and their interpretation, students will be invited to undertake a journey through topics related to profitability and risk. Several companies and business assessment methodologies will be addressed.*

*Give students a set of skills that will enable them to assess the importance of Financial Markets and Instruments in a company. To teach a set of tools, methods and techniques of analysis for decision making on the international financial markets and of the international financial management.*

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

*Francisco Miguel Pinheiro Catalão*

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

*<sem resposta>*

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

*OA1. possibilitar a adoção pelos estudantes de conceitos e instrumentos operacionais, que na parte prática permitam a realização de análises/exercícios, adequados à realidade dos mercados, de modo que possa ser atingida uma compreensão clara e correta dos problemas apresentados*

*OA2. Apresentar, uma perspetiva global da função financeira na empresa, que permita aos alunos familiarizarem-se com a problemática dos mercados e instrumentos financeiros.*

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

*LO1. The course is, in its essence, theoretical and practical: it is a theoretical study that aims to enable students to adopt operational concepts and instruments, which in the practical part allow the realization of analyzes / exercises, appropriate to the reality of the markets, so that clear and correct understanding of the problems presented can be achieved.*

*LO2. Present, a global perspective of the financial function in the company, which allows students to familiarize themselves with the problem of international financial management.*

**4.4.5.Conteúdos programáticos:**

*I. Introdução aos Mercados, Instrumentos e Instituições Financeiras.*

*II. Gestão de Carteiras.*

*III. Títulos de Rendimento Variável.*

*IV. Títulos de Rendimento Fixo.*

*V. Forwards e Futuros.*

*VI. Opções Financeiras*

**4.4.5.Syllabus:**

*I. Introduction to Markets, Instruments and financial Institutions.*

*II. Portfolio Analysis.*

*III. Shares and Equity Appraisal.*

*IV. Bonds.*

*V. Derivatives: Forwards and Futures.*

*VI. Derivatives: Options.*

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

*O estudo dos vários tipos de mercados e instrumentos financeiros vai permitir que os estudantes alarguem os seus horizontes em termos de oportunidades de aplicação dos conhecimentos adquiridos no curso.*

*A aprendizagem da elaboração de um modelo de negócio, da aprendizagem de conceitos básicos de finanças bem como o conhecimento dos instrumentos e financiamento de projeto acompanhado por um caso global e pela análise de casos reais permitirá ao estudante ter na sua posse os meios necessários para projetar e iniciar o seu negócio.*

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

*The study of several types of markets and financial instruments will allow students to extend their horizons in terms of opportunities to apply knowledge acquired in their own business.*

*Learning the development of a business model, learning basic concepts of finance as well as knowledge of instruments and project financing followed by a global analysis of the real cases will allow the student to have in his possession the means to project and start the business.*

**4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*São utilizadas as metodologias de ensino-aprendizagem:*

*ME1. Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência*

*ME2. Participativas, com a análise, discussão e resolução de problemas e exercícios*

*ME3. Autoestudo, relacionado com o trabalho autónomo.*

*Aulas teórico-práticas em que a exposição de matéria teórica será sempre complementada pela resolução de exercícios ou análise de casos práticos relevantes.*

*Avaliação Contínua: A avaliação contínua é constituída pelos seguintes momentos de avaliação: (i) Teste escrito individual realizado durante o semestre (50%); (ii) Teste escrito individual final (50%). Nenhuma das classificações individuais poderá ser inferior a 8 valores. São considerados aprovados os alunos que tenham obtido nota final não inferior a 10 valores.*

*Exame final: Ao exame final poderão candidatar-se os alunos que assim o pretendam ou que tenham sido reprovados na avaliação contínua. Ficam aprovados os alunos que tenham obtido nota não inferior a 10 valores*

**4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The following teaching methodologies are used;*

*TM1. Expository, for presentation of the theoretical frameworks*

*TM2. Participative, with problem and exercise analysis, discussion, and solving*

*TM3. Self-study, related to autonomous work*

*The unit comprises theoretical and practical classes, where the presentation of theoretical topics will always be complemented by problem solving or relevant case studies analysis.*

*Continuous assessment: consists of: (i) Written test to take place during the semester (50%); (ii) Written final test (50%). None of the individual gradings may be less than 8/20 points. Students are approved if a final score of at least*

*10/20 points is attained.*

*Final exam: may apply for students wishing a single moment of evaluation or students who have failed on the continuous assessment evaluation. Students who obtained a grade higher than 10 values are considered approved.*

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

*Através da sua componente prática os estudantes poderão aplicar de forma continuada os ensinamentos teóricos e serem encenadas situações que contemplem os vários tipos de dificuldades com que o avaliador / investidor se depara em situações reais.*

*A metodologia de ensino e de avaliação acima descrita garante uma evolução acompanhada do formando, com uma aferição dinâmica da aquisição dos conhecimentos, a sua conversão em competências e a sua aplicação em contextos reais e/ou simulados.*

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

*Through its practical component, students may continuously apply the theoretical contents and stage situations showing different sources of problems, that the evaluator/ researcher constantly faces.*

*The teaching methodology and evaluation described above provides a followed evolution of the student with a dynamic measurement of the acquisition of knowledge, its conversion into skills and application to real and/or simulated contexts.*

**4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Corporate Finance, Ross, S., J. Westerfield, et al. (1999). McGraw-Hill. Investments, Sharpe,*

*Hull, J. (2018), Options, futures, and other derivatives, 10th edition, Prentice Hall.*

*W. F., J. A. Gordon, et al. (1995), Prentice Hall International. Financial Derivatives: Hedging with Futures, Forwards, Options and Swaps*

*Winstone, D. (1995). Principles of Finance with Microsoft excel, Simon, Benninga, 2011, 2nd Edition, Oxford University Press*

*Pinho, C. e Soares, I., Finanças: Mercados e Instrumentos, Lisboa, 1ª Edição/2ª Edição, Edições Sílabo, Lda, 2007/2008*

*Pires, C., Mercados e Investimentos Financeiros, Lisboa, 2ª Edição, Escolar Editora, 2008*

*Simon, B., Principles of Finance with Microsoft excel, 2nd Edition, Oxford University Press, 2011*

**Mapa IV - Estratégia**

**4.4.1.1.Designação da unidade curricular:**

*Estratégia*

**4.4.1.1.Title of curricular unit:**

*Strategy*

**4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:**

*CE*

**4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral*

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

*150*

**4.4.1.5.Horas de contacto:**

*57*

**4.4.1.6.Créditos ECTS:**

*6*

**4.4.1.7.Observações:**

*Esta Unidade Curricular analisa a importância de um posicionamento competitivo, para organizações empresariais que tenha em conta, e reflita, os novos desafios de sustentabilidade e responsabilidade social das organizações nas suas múltiplas trajetórias atinentes ao sucesso financeiro e económico. Neste quadro, a disciplina parte do método clássico de formulação da estratégia e analisa, avalia e ilustra a necessidade de adoção de metodologias que alarguem os âmbitos de atuação a uma perspetiva de inputs e efeitos sistémicos para além da mera esfera dos mercados, no contexto de teorias de agência mais modernas que enfatizam a complexidade, interação e interdependência, das ações e políticas executadas pelas empresas.*

**4.4.1.7.Observations:**

*This Course Unit alludes to the importance of a competitive positioning that takes into account and factors corporations' new challenges of social responsibility and sustainability in their multiple trajectories towards economic*

*and financial success. In such frame, the course unit departs from the classical strategy formulation and analyses, evaluates and depicts the need for the adoption of broadening methodologies that include the current corporate lines of action under the perspective of global inputs and systemic effects beyond the markets, in the context of modern agency theories that underline complexity, interdependence and interactions, of corporate actions and policies.*

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

*José Manuel Lopes da Fonseca*

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

*<sem resposta>*

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

*OA1. Analisar a evolução dos princípios e dos contextos de formulação da Estratégia Empresarial  
 OA2. Analisar a dimensão Global dos desafios e dos contextos competitivos contemporâneos  
 OA3. Analisar a dimensão de sustentabilidade e responsabilidade social como imperativo e como fonte de sucesso empresarial  
 OA4. Adequar a formulação de estratégias aos novos contextos competitivos  
 OA5. Adequar as metodologias de implementação estratégica e de design organizacional aos desafios modernos  
 OA6. Identificar soluções de gestão que contribuam para posicionamentos de sucesso económico e com impacto positivo no meio e na comunidade*

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

*ILO1. Analyze the evolution of principles and contexts of corporate strategy formulation.  
 ILO2. Analyze contemporary global challenges and competitive contexts  
 ILO3. Analyze the sustainability and social responsibility dimension as an imperative and source of corporate success  
 ILO4. Suiting strategy formulation to the new competitive contexts  
 ILO5. Suiting strategic implementation methodologies and organizational design to meet modern challenges.  
 ILO6. Identify management solutions that contribute towards successful economic positionings with positive impacts on the environment and communities.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*CP1. Modelo Básico de Gestão Estratégica  
 CP2. O problema do crescimento de negócio: principais soluções  
 CP3. A visão sistémica dos problemas empresariais – condicionantes e externalidades  
 CP4. Recursos e capacidades - estratégia baseadas em recursos  
 CP5. Sustentabilidade e vantagem competitiva como vetores de posicionamento estratégico  
 CP6. Estratégia de Inovação e Novos Modelos de Negócio  
 CP7. O escopo da empresa – crescimento baseada na integração vertical e em fusões e aquisições  
 CP8. Dimensões globais, transformação digital e modelos de flexibilidade organizacional  
 CP9. Diversificação e perspetivas financeiras  
 CP10. Papéis dos agentes empresariais numa sociedade em evolução*

**4.4.5. Syllabus:**

*S1. Basic Strategic Management Model  
 S2. Business growth problems: main solutions  
 S3. Systemic vision of corporate problems – environments and externalities  
 S4. Resources and Capabilities – resource based strategies  
 S5. Sustainability and competitive advantage as a strategic positioning vectors  
 S6. Innovation Strategies and New Business Models  
 S7. Firm scope – growth based on vertical integration and mergers and acquisitions  
 S8. Global dimensions, digital transformation and flexibility  
 S9. Diversification and financial perspective  
 S10. Roles and corporate agents in an evolutionary society*

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

*Os conteúdos programáticos (CP) estão alinhados com os objetivos de aprendizagem (OA) através das dependências:  
 CP 1 -> OA1, OA2, OA4  
 CP 2 -> OA1, OA3, OA4  
 CP 3 -> OA1, OA2  
 CP 4 -> AO1, AO2, AO4  
 CP 5 -> AO4, OA5  
 CP 6 -> AO2, AO3, AO4, AO5  
 CP 7 -> AO1, AO4, AO5  
 CP 8 -> OA5  
 CP 9 -> OA4  
 CP 10 -> OA6*

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

*The syllabus contents (S) are aligned with the intended learning outcomes (ILO) according to the dependencies:*

- S1 -> ILO1, ILO2, ILO4
- S2 -> ILO1, ILO3, ILO4
- S3 -> ILO1, ILO2
- S4 -> ILO1, ILO2, ILO4
- S5 -> ILO4, ILO5
- S6 -> ILO2, ILO3, ILO4, ILO5
- S7 -> ILO1, ILO4, ILO5
- S8 -> ILO5
- S9 -> ILO4
- S10 -> ILO6

**4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*ME1.Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência*

*ME2.Participativas, com a análise, discussão e resolução de problemas e casos de estudo*

*ME3.Autoestudo, relacionado com o trabalho autónomo*

*A aulas desta unidade curricular são de natureza teórico-prática. Num primeiro momento, as aulas têm carácter mais expositivo, visando estabelecer as bases científicas da disciplina. Depois, ganha relevo o carácter prático, com resolução de problemas e casos de estudo. A apresentação e exploração dos conceitos é ilustrada com exemplos com recurso a pequenos casos e vídeos desenvolvidos para o efeito*

*A avaliação pode ser:*

- a) *Contínua, consistindo em (i) avaliação em aula através de 4 trabalhos a desenvolver em grupo c/ apresentação (40%) e 1 teste escrito em aula (20% de peso); (ii) Teste escrito final (40%); Aprovação: (i) Classificação mínima de 8/20 valores no total da avaliação contínua; (ii) Classificação final mínima de 10/20 valores;*
- b) *Por exame escrito final (100%)*

**4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The following teaching methodologies are used;*

*TM1. Expository, for presentation of the theoretical frameworks*

*TM2. Participative, with problem and case study analysis, discussion, and solving*

*TM3. Self-study, related to autonomous work*

*The unit comprises theoretical-practical sessions. In a first moment, when the discipline scientific ground is established, the expository character of the sessions prevails. Afterwards, the practical nature of the sessions gains relevance, with extensive problem and case study analysis and solving. The presentation and exploration of the concepts is illustrated with recourse to specially developed short cases and videos.*

*The evaluation can be:*

- a) *Continuous, including: (i) 4 group assignments (40% weight) 1 written test in class (20% weight); (ii) Written final test (40%); Approval: (i) minimum grade of 8/20 in total continuous evaluation; (ii) Minimum overall grade of 10/20;*
- b) *Final, including a written exam (100%).*

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

*Dependências entre as metodologias de ensino (ME) e os objetivos de aprendizagem (OA):*

*ME1 -> OA1 a OA6*

*ME2 -> OA1 a OA6*

*ME3 -> OA1 a OA6*

*Em todas as fases da disciplina os alunos são encorajados a desenvolver o sentido crítico e pensamento autónomo através da discussão dos conceitos, resolução de exercícios e casos, em grupo e com assistência do docente, bem como a desenvolver leituras e pesquisa próprias*

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

*Dependencies between the teaching methodologies (TM) and the intended learning outcomes (ILO):*

*TM1 -> ILO 1 to ILO6*

*TM2 -> ILO 1 to ILO6*

*TM3 -> ILO 1 to ILO6*

*At all stages of the discipline students are encouraged to develop a critical and autonomous thinking through discussion of concepts, solving exercises and cases, in groups and with the lecturer assistance, as well as to develop their own readings and research activities*

**4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Grant, R. M. (2018). Contemporary Strategy Analysis. John Wiley & Sons*

*Wheelen, T. L., Hunger, J.D., Hoffman, A. N. & Bamford, C.E. (2018). Strategic Management and Business Policy. Pearson*

*Taticchi, P. & Demartini, M. (Eds.) (2021). Corporate Sustainability in Practice. Springer*

*Viardot, E. (2017). The Timeless Principles of Successful Business Strategy. Springer*



**Mapa IV - Previsão****4.4.1.1.Designação da unidade curricular:***Previsão***4.4.1.1.Title of curricular unit:***Forecasting***4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:***ME***4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):***Semestral***4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***150***4.4.1.5.Horas de contacto:***57***4.4.1.6.Créditos ECTS:***6***4.4.1.7.Observações:**

*Nesta unidade curricular tem como objetivo dotar os alunos dos principais métodos estatísticos usadas para obter previsões de dados temporais. Em particular, serão estudadas séries temporais com dados económicos e financeiros capacitando os alunos de ferramentas computacionais adequadas.*

**4.4.1.7.Observations:**

*This course aims to endow students the main statistical methods used to forecast time series data. In particular, study financial and economic time series data enabling students the appropriate computational tools.*

**4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***José Manuel Teixeira dos Santos Cruz***4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Ao completar esta unidade curricular o aluno deve ser capaz de :*

*OA1. Identificar e aplicar os modelos clássicos de séries temporais;*

*OA2- Compreender e utilizar os principais conceitos implícitos no estudo de séries temporais*

*OA3- Compreender a importância e utilidade da previsão*

*OA4. Identificar e aplicar os modelos SARIMA e IGARCH;*

*OA5. Analisar modelos multivariados de séries temporais ;*

*OA6. Utilizar programação básica e computação com R/Python e Excel ou Eviews.*

*OA7. Aplicar os conceitos estudados na previsão e elaborar um relatório econométrico.*

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

*At the end of this course, the student should be able to:*

*ILO1. Identify and apply classical time series models;*

*ILO2. Understand and use basic concepts implicit in the study of time series.*

*ILO3. Understand the importance and utility in forecasting.*

*ILO4. Identify and apply SARIMA and IGARCH models;*

*ILO5. Analyze multivariate time series models*

*ILO6. Use basic programming and computation with R/ Python and Excel or Eviews.*

*ILO7. Apply the studied concepts in forecasting and prepare a written econometric report*

**4.4.5.Conteúdos programáticos:**

*CP1. Estudo de séries temporais*

*CP1.1. Fundamentação teórica e noções gerais.*

*CP1.2. Previsão em séries temporais*

*CP2. Modelos estocásticos de séries temporais univariadas:*

*CP2.1. Modelos ETS*

*CP2.2. Modelos ARMA/ARIMA*

*CP2.3. Modelos ARCH/GARCH*

*CP3. Modelos estocásticos de séries temporais multivariadas:*

*CP3.1 Modelos VAR e VECM*

#### **4.4.5.Syllabus:**

*S1. Times Series*

*S1.1. Theoretical foundation and general notions*

*S1.2. Forecasting models with time series*

*S2. Univariate stochastic time series models*

*S2.1. ETS models*

*S2.2. ARMA/ARIMA models*

*S2.3. ARCH/GARCH models*

*S3. Multivariate stochastic time series models*

*S3.1. VAR/VECM models*

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

*Os conteúdos programáticos (CP) estão interligados com os objetivos de aprendizagem(OA) da seguinte maneira:*

*CP1-> OA1,OA2,OA3*

*CP1.1-> OA1,OA2,OA3*

*CP1.2-> OA1,OA2,OA3*

*CP2-> OA2,OA4,OA5*

*CP2.1-> OA2,OA4,OA5*

*CP2.2-> OA2,OA4, OA5*

*CP2.3-> OA2,OA4, OA5*

*CP2.2-> OA2,OA4, OA5*

*CP3-> OA3, OA4, OA5*

*CP3.1-> OA3, OA4, OA5*

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

*The syllabus contents (S) are connected with the intended learning outcomes (ILO) in the following way:*

*S1-> ILO1,ILO2,ILO3*

*S1.1-> ILO1,ILO2,ILO3*

*S1.2-> ILO1,ILO2,ILO3*

*S2-> ILO 2, ILO 4, ILO 5*

*S2.1-> ILO 2, ILO 4, ILO 5*

*S2.2-> ILO 2, ILO 4, ILO 5*

*S2.3-> ILO 2, ILO 4, ILO 5*

*S2.2-> ILO 2, ILO 4, ILO 5*

*S3-> ILO 3, ILO 4, ILO 5*

*S3.1-> ILO 3, ILO 4, ILO 5*

#### **4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*ME1.Expositivas para apresentação do enquadramento teórico*

*ME2.Participativas c/ resolução e análise de exercícios de aplicação em gestão*

*ME3.Activas c/ realização de trabalhos de grupo*

*ME4.Experimentais através do uso e desenvolvimento de modelos em meios digitais*

*ME5.Autoestudo relacionado c/ o trabalho autónomo*

*A UC funciona nas modalidades teórico-prática que consiste em sessões de teor expositivo para apresentação das bases científicas da disciplina e laboratorial e destinada à resolução de problemas e exercícios*

*Avaliação*

*A avaliação sumativa será baseada em:*

*1.Prova de avaliação: realizada de forma individual, c/ peso de 50% na classificação final*

*2. Estudo de caso: realizado individualmente ou em pequeno grupo c/ peso de 50% na classificação final. O estudo de caso envolverá atividade prática de análise econométrica de dados c/ R/Python e Excel ou Eviews;*

*Aprovação: Classificação final de 9.5/20 verificando-se a classificação mínima de 7.5/20 em cada um dos elementos 1 e 2*

#### **4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):**

*TM1.Expositional for the presentation of the theoretical frameworks*

*TM2.Participative w/ analysis & solution of exercises*

*TM3.Active implementing group work activity*

*TM4.Experimental through the use & development of models in digital media*

*TM5.Self-Study related to autonomous work*

*The Curricular Unit is developed in practical-theoretical learning modality which consists in expository sessions to present the theoretical framework and in lab sessions aimed to solve practical problems and exercises.*

*Evaluation*

*The summative assessment will be based on:*

*(1)Test:performed individually w/ a weight of 50% in the final grade of the CU*

*(2)Case study:can be carried out individually or in small groups w/ a weight of 50% in the final grade of the CU.The case studies will cover practical activities involving econometric data analysis in R/Python and Excel or Eviews;*

*Minimum requirements: (i) 9.5/20 points as final classification verifying a minimum classification of 7.5/20 in each of elements 1&2*

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

*As metodologias de ensino (ME) estão interligadas com os objetivos de aprendizagem (OA) da seguinte maneira:*

*ME1-> OA1,OA2, OA3,OA4,OA5,OA6,OA7*

*ME2-> OA1,OA2, OA3,OA4,OA5,OA6,OA7*

*ME3-> OA1,OA2, OA3,OA4,OA5,OA6,OA7*

*ME4-> OA1,OA2, OA3,OA4,OA5,OA6,OA7*

*ME5-> OA1,OA2, OA3,OA4,OA5,OA6,OA7*

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

*The teaching methodologies (TM) are connected with intended learning outcomes (ILO) in the following way:*

*TM1-> ILO1, ILO2, ILO3,ILO4, ILO 5,ILO6,ILO7*

*TM2->ILO1, ILO2, ILO3, ILO4, ILO 5,ILO6,ILO7*

*TM3->ILO1, ILO2, ILO3, ILO4, ILO 5,ILO6,ILO7*

*TM4->ILO1, ILO2, ILO3, ILO4, ILO 5,ILO6,ILO7*

*TM5->ILO1, ILO2, ILO3, ILO4, ILO 5,ILO6,ILO7*

**4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Hamilton James, Times Series Analysis, 1st Edition , Princeton, 1994*

*Wei, W.W.S., Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods , 2nd Edition, Addison Wesley., 2006*

*Ribeiro, Carlos S., Econometria, Escolar Editora, 2014*

*Bruce, P., Bruce, A., & Gedeck, P. (2020), Practical Statistics for Data Scientists: 50+ Essential Concepts Using R and Python(2nd ed.). O Reilly Media, Inc.*

*Hyndman, R., & Athanasopoulos, G. (2018), Forecasting: principles and practice (2nd ed.). Melbourne, Austrália: OTexts.*

*Mills, T.C. (2019), Applied Time Series Analysis: A Practical Guide to Modeling and Forecasting, Academic Press, Elsevier Inc.*

**Mapa IV - Análise Financeira**

**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Análise Financeira*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Financial Analysis*

**4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CE*

**4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral*

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

*150*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

*57*

**4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*6*

**4.4.1.7. Observações:**

*Esta unidade curricular apresenta aos discentes os principais conceitos e teorias da Gestão Financeira por forma a que estes sejam detentores de conhecimentos que lhes permitam aferir a importância da Gestão Financeira na empresa. Neste enquadramento, propicia o desenvolvimento nos estudantes de uma capacidade técnica e analítica para aplicar um conjunto de instrumentos, métodos e técnicas de análise financeira e sua integração no processo de decisão empresarial, designadamente a análise financeira, a análise de risco e a rentabilidade, o planeamento financeiro e a gestão equilibrada dos recursos financeiros.*

**4.4.1.7. Observations:**

*This curricular unit introduces students to the main concepts and theories of Financial Management so that they may holder knowledge that allows them to assess the importance of Financial Management in the company. It provides the students with the development of a technical and analytical capacity to apply a set of instruments, methods and*

*techniques of financial analysis and their integration in the business decision process, namely financial analysis, risk analysis and profitability, financial planning, and balanced management of financial resources.*

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

*Maria Albertina Barreiro Rodrigues*

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

*<sem resposta>*

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

- OA 1. Analisar a informação apresentada nas demonstrações financeiras no âmbito da gestão financeira*
- OA 2. Compreender os conceitos de gestão e de análise financeira*
- OA 3. Analisar o equilíbrio económico e financeiro de uma organização*
- OA 4. Analisar os rácios relevantes com vista à caracterização da situação de uma organização*
- OA 5. Adequar a gestão financeira de uma organização ao risco que este apresenta*
- OA 6. Identificar soluções para a preparação de estimativas da atividade por forma a consolidar a atividade empresarial*
- OA 7. Identificar as metodologias associadas ao planeamento financeiro que contribuam para o desenvolvimento empresarial*
- OA 8. Compreender a dimensão do relato empresarial como fator de sucesso na comunicação empresarial*

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

- ILO 1. Analyze the information presented in the financial statements within the scope of financial management*
- ILO 2. Understand the concepts of management and financial analysis*
- ILO 3. Analyze the economic and financial balance of an organization*
- ILO 4. Analyze the relevant ratios to characterize the situation of an organization*
- ILO 5. Adapt the financial management of an organization to the risk it presents*
- ILO 6. Identify solutions for preparing activity estimates to consolidate business activity*
- ILO 7. Identify methodologies associated with financial planning that contribute to business development*
- ILO 8. Understand the dimension of business reporting as a success factor in business communication*

**4.4.5.Conteúdos programáticos:**

- CP1. Introdução e Conceitos Fundamentais*
- CP1.1. Enquadramento das Demonstrações Financeiras na ótica da Gestão Financeira*
- CP 1.1.1. Balanço; Demonstração de Resultados e de Fluxos de Caixa: componentes, estrutura e leitura da informação*
- CP 1.1.2. Conjunto completo das Demonstrações Financeiras*
- CP 1.2. Gestão versus Análise Financeira*
- CP 2. Análise Económica e Financeira*
- CP 2.1. Equilíbrio Financeiro e Balanço Funcional*
- CP 2.2. Metodologia dos rácios (Liquidez;Endividamento;Rentabilidade;Funcionamento e Mercado)*
- CP 2.3. Análise de Risco*
- CP 2.3.1. Ponto Crítico das Vendas*
- CP 2.3.2. Graus de Alavanca*
- CP 2.4. Análise de Fluxos de Caixa*
- CP 3. Método Orçamental*
- CP 3.1. Orçamento Operacional; de Investimentos; de Tesouraria e Financeiro*
- CP 3.2. Demonstrações Financeiras Previsionais*
- CP 4. Planeamento Financeiro*
- CP 4.1.Planeamento Financeiro de Curto Prazo*
- CP 4.2.Planeamento Financeiro de Médio-Longo Prazo*
- CP 5.Relatório Financeiro*
- CP 5.1.Objetivos e destinatários*
- CP 5.2.O rating empresarial*

**4.4.5.Syllabus:**

- S1. Introduction and Fundamental Concepts*
- S 1.1. Financial Statements Framework from the Financial Management perspective*
- S 1.1.1. Balance Sheet; Income Statement and Cash Flows: components, structure and reading of information*
- S 1.1.2. Financial Statements complete set*
- S 1.2. Financial Management versus Financial Analysis*
- S 2. Economic and Financial Analysis*
- S 2.1. Financial Balance and Functional Balance*
- S 2.2. Ratios Methodology (Liquidity; Indebtedness; Profitability; Operation and Market)*
- S 2.3. Risk analysis*
- S 2.3.1. Break Even Point*
- S 2.3.2. Leverage Degrees*
- S 2.4. Cash Flow Analysis*
- S 3. Budget Method*
- S 3.1. Operating Budget; Investments; Treasury and Finance*
- S 3.2. Predictive Financial Statements*
- S 4. Financial Planning*

- S 4.1. *Short Term Financial Planning*
- S 4.2. *Medium and Long-Term Financial Planning*
- S 5. *Financial Report*
- S 5.1. *Objectives and recipients*
- S 5.2. *Business rating*

**4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*Os conteúdos programáticos (CP) estão alinhados com os objetivos de aprendizagem (OA) através das dependências:*

- CP 1.1 -> OA 1
- CP 1.2 -> OA 2
- CP 2 -> OA 3
- CP 2.2 -> OA 4
- CP 2.3 -> OA 5
- CP 3 -> OA 6
- CP 4 -> OA 7
- CP 5 -> OA 8

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

*Syllabus contents (S) are aligned with the intended learning outcomes (ILO) according to the dependencies:*

- S 1.1 -> ILO 1
- S 1.2 -> ILO 2
- S 2 -> ILO 3
- S 2.2 -> ILO 4
- S 2.3 -> ILO 5
- S 3 -> ILO 6
- S 4 -> ILO 7
- S 5 -> ILO 8

**4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*São utilizadas as metodologias de ensino-aprendizagem:*

- ME1. *Expositivas: apresentação dos quadros teóricos de referência*
- ME2. *Participativas: análise, discussão e resolução de problemas e casos de estudo*
- ME3. *Autoestudo, relacionado com o trabalho autónomo.*

*As aulas da UC são de natureza teórico-prática. De início, mais expositivas, quando os conhecimentos teóricos da disciplina são estabelecidos; depois, mais práticas, dedicadas à resolução de problemas e casos de estudo. A apresentação e exploração dos conceitos é ilustrada com exemplos com recurso a pequenos casos desenvolvidos para o efeito.*

*Avaliação*

- i) *Avaliação contínua implica inclui 2 momentos de avaliação individual: 1) Teste intercalar (50%), 2) Frequência (50%). O estudante fica aprovado se obtiver uma classificação final global não inferior a 10 valores e se em nenhum dos momentos de avaliação obtiver classificação inferior a 8 valores.*
- ii) *Exame escrito final (100%).*

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The following teaching methodologies are used;*

- TM1. *Expositional: presentation of the theoretical frameworks*
- TM2. *Participative: problem and case study analysis, discussion, and solving*
- TM3. *Self-study, related to autonomous work*

*The unit's lecturing comprises theoretical-practical sessions: Firstly, more expositional, when the discipline scientific ground is established; then, more practical, aimed at solving problems and case studies. The presentation and exploration of the concepts is illustrated with recourse to specially developed short cases.*

*Assessment:*

- a) *Continuous evaluation includes two moments of individual assessment: one midterm test (50%) and a final one (50%) A student is exempted from the final examination and, therefore, approved if she/he obtains a final mark of not less than a mark of 10 on a rank of 20, and if at any time of the evaluation she/he is marked no less than 8 .*
- b) *Final, including a written exam (100%).*

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

*Dependências entre as metodologias de ensino (ME) e os objetivos de aprendizagem (OA):*

- ME1 -> OA1 a OA8
- ME2 -> OA1 a OA8
- ME3 -> OA1 a OA8

*Em todas as fases da disciplina os alunos são encorajados a desenvolver o sentido crítico e pensamento autónomo através da discussão dos conceitos, resolução de exercícios e casos, em grupo e com assistência do docente, bem como a desenvolver leituras e pesquisa próprias*

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

*Dependencies between the teaching methodologies (TM) and the intended learning outcomes (ILO):*

- TM1 -> ILO 1 to ILO8
- TM2 -> ILO 1 to ILO8

*TM3 -> ILO 1 to ILO8*

*At all stages of the discipline students are encouraged to develop a critical and autonomous thinking through discussion of concepts, solving exercises and cases, in groups and with the lecturer assistance, as well as to develop their own readings and research activities.*

#### **4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*BREALEY, R. A., MYERS, Stewart C., ALLEN, Franklin (2008) Principles of Corporate Finance, 9th edition, McGraw Hill*  
*BREALEY, R. A., MYERS, Stewart C., ALLEN, Franklin (2008) Princípios de Finanças Empresariais, 8a edição, McGraw Hill Brasil—Tradução da 9ª edição*  
*ROSS, Stephen A., WESTERFIELD, Randolph W., JAFFE, Jeffrey (2008) Corporate Finance, 8th edition, McGraw Hill*  
*VAN HORNE, James C., WACHOWICZ Jr, John M. (2008) Fundamentals of Financial Management, 13th edition, Pearson*  
*MENEZES, H. Caldeira (2010), Princípios de Gestão Financeira, 12ª Edição, Lisboa, Editorial Presença*  
*NABAIS, Carlos; Nabais, Francisco (2013), Prática Financeira I – Análise Económica e Financeira, 8ª Edição, Lidel*  
*NEVES, João Carvalho das (2012), Análise e Relato Financeiro – Uma Visão Integrada de Gestão, Texto Editores*  
*PINHO, Carlos e Tavares, Susana (2012), Análise Financeira e Mercados, 2ª Edição, Lisboa, Áreas Editora*

#### **Mapa IV - Bases de Dados e Fontes de Informação em Gestão**

##### **4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Bases de Dados e Fontes de Informação em Gestão*

##### **4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Data Base and Information Sources in Management*

##### **4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CI*

##### **4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral*

##### **4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*150*

##### **4.4.1.5. Horas de contacto:**

*57*

##### **4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*6*

##### **4.4.1.7. Observações:**

*Esta Unidade Curricular tem como objetivo o ensino do conceito de Bases de Dados, os seus modelos e principais Sistemas Gestores de Bases de Dados existentes no mercado. As metodologias na conceção e administração de base de dados, também serão abordadas, de forma a dar maior relevo aos critérios na escolha nos modelos. A utilização da linguagem SQL tem por pressuposto a visão do mercado e a transposição do mundo académico para o tecido empresarial, adequando os princípios pedagógicos com a experiência profissional. Esta UC fornece os conceitos e as ferramentas fundamentais para que os estudantes possam aplicar criticamente diferentes metodologias de análise semiótica a diferentes tipos de conteúdo.*

##### **4.4.1.7. Observations:**

*This Curricular Unit aims to teach the concept of Databases, their models, and main Database Management Systems existent in the market. The methodologies in the design and administration of the database will also be addressed to give greater importance to the criteria in choosing the models. The use of the SQL language presupposes the market view and the transposition of the academic world to the business framework, adapting pedagogical principles with professional experience. This course provides the fundamental concepts and tools for students to critically apply different semiotic analysis methodologies to different types of content.*

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

*Orlando Manuel Pereira Cabeça Fontan*

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

*Beatriz Malheiros Leal*

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

- OA1. Distinguir as diferentes definições e tipos de dados, bem como as estratégias de investigação ou negócio que os geram.*
- OA2. Distinguir quais as principais alegações que conduzem a diferentes interpretações o que são dados.*
- OA3. Debater as implicações dos modelos de dados em para as pessoas nas organizações e na sociedade em geral.*
- OA4. Desenvolver mecanismos de abstração e estruturação de informação.*
- OA5. Examinar os fundamentos de análise, modelos relacionais e fundamentos de SQL.*
- OA6. Usar a linguagem SQL para criar e explorar a informação registada em bases de dados.*

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

- ILO1. Distinguish the different definitions and types of data, as well as the research or business strategies that generate them.*
- ILO2. Distinguish which main allegations lead to different interpretations of what is data.*
- ILO3. Discuss the implications of data models for people in organizations and society in general.*
- ILO4. Develop abstraction mechanisms and information structuring.*
- ILO5. Examine the fundamentals of analysis, relational models and SQL fundamentals.*
- ILO6. Use SQL language to create and explore information recorded in databases.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

- CP1. O que são dados e como refletir com dados.*
- CP2. Tipos de questões tratadas em ciência de dados e especificidades nos vários domínios.*
- CP3. Modelos relacional, hierárquico e orientado a objetos.*
- CP4. Diagramas de Fluxo de Dados.*
- CP5. Conceção de bases de dados a partir do modelo Entidade – Relação: Tipos de Associações e sua complexidade.*
- CP6. Conceção de bases de dados a partir da normalização da Informação: Teoria de Boyce-Codd até à quinta forma normal.*
- CP7. A linguagem SQL, SGBD MySQL e indexação de tabelas.*
- CP8. Modos de exploração da Bases de Dados.*

**4.4.5. Syllabus:**

- S1. What is data and how to reflect with data.*
- S2. Types of issues addressed in data science and specificities in various domains.*
- S3. Relational, hierarchical and object-oriented models.*
- S4. Data Flow Diagrams.*
- S5. Design of databases from the Entity - Relation model: Associations types and their complexity.*
- S6. Database design from the normalization of information: Boyce-Codd theory to the fifth normal form.*
- S7. SQL language, MySQL DBMS and table indexing.*
- S8. Database exploration modes.*

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

*O conteúdo CP1 e CP2 contribui diretamente para o cumprimento dos objetivos OA1, OA2 e OA3, permitindo que os alunos aprendam a definir os principais conceitos relacionados com a ciência de dados.*

*O conteúdo CP3, CP4, CP5, CP6 CP7 e CP8 contribui para o entendimento dos sistemas de gestão de base de dados (SGBD), a importância SGBDs para a performance de uma organização, e, ainda, a aprendizagem das diferentes tipologias de ferramentas de pesquisa utilizadas pelas organizações. Contribui também diretamente para os objetivos OA4 e OA5, permitindo que os alunos adquiram os conhecimentos subjacentes à construção de um sistema de base de dados, quer ao nível do saber-saber, quer ao nível do saber-fazer.*

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

*S1 and S2 content directly contributes to the achievement of the ILO1, ILO2 and ILO3 objectives, allowing students to learn to define key concepts related to data science.*

*The S3, S4, S5, S6 S7 and S8 contents contributes to the understanding of database management systems (DBMS), the importance of SGBDs for the performance of an organization, and also the learning of the different types of research tools used by organizations. It also contributes directly to the ILO4 and ILO5 objectives, allowing students to acquire the knowledge underlying the construction of a database system, both at the level of know-know and at the level of know-how.*

**4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

- São utilizadas as metodologias de ensino-aprendizagem:*
  - ME1. Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência*
  - ME2. Participativas, com a análise, discussão e resolução de exercícios e de casos práticos*
  - ME3. Autoestudo, relacionado com o trabalho autónomo.*
- No âmbito da avaliação contínua, recorre-se à avaliação através de três componentes: AC1 (20% da nota final), AC1 (30% da nota final) e AC2 (50% da nota final):*
- AC1) desenvolvimento e defesa do estudo de uma solução de aplicação da ciência de dados existente no mercado*
  - AC2) desenvolvimento e defesa de um sistema de Base de Dados em SQL de acordo com as indicações proporcionadas pela docente na sala de aula ou especificadas no Campus online;*
  - AC3) desenvolvimento e defesa de um sistema de SGBD em SQL e respetivo relatório extração de dados,*

*Os alunos que optem por não efetuar quaisquer dos trabalhos ou que tenham sido excluídos da avaliação contínua poderão efetuar o exame final (100%)*

#### **4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*TM1. Expository for presentation of the theoretical frameworks*

*TM2. Participative w/ the analysis, discussion & resolution of exercises and practical cases*

*TM3. Self-study related to autonomous work*

*Regarding assessment methodologies the curricular unit provides different approaches depending on the type of assessment applied.*

*In the context of continuous distributed assessment the assessment is made through three components: AC1 (20% of the final grade), AC1 (30% of the final grade) and AC2 (50% of the final grade):*

*AC1) development & defence of the study of a data science application solution on the market*

*AC2) development & defence of a SQL Database system in accordance with the indications provided by the teacher in the classroom or specified on the online campus;*

*AC3) development & defence of a DBMS system in SQL and respective data extraction report.*

*Students who choose not to do any of the assignments or who have been excluded from continuous assessment may take the final exam(100%)*

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

*A metodologia de ensino adotada é teórico-prática, possibilitando aos alunos o conhecimento das principais metodologias na ciência de dados. Serão também apreendidas funções da linguagem SQL para a resolução das diversas questões suscitadas no desenrolar das sessões administradas. Por outro lado, a análise e resolução de problemas em SQL, assim como a resolução de problemas através de modelos de análise, permitirá que os alunos compreendam o conceito e consigam, através destas ferramentas, resolver os problemas apresentados em aula.*

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

*The teaching methodology adopted is theoretical-practical, enabling students to know the main methodologies in data science. SQL language functions will also be apprehended to resolve the various issues raised during the administered sessions. On another hand, analysis and problem solving in SQL, as well as problem solving through analysis models, will allow the students to understand the concept and be able, through these tools, to solve the problems presented in class.*

#### **4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Provost, Foster, Fawcett, Tom (2013). Data Science for Business. O'Reilly*

*Murach, Joel (2019). Murach's MySQL (3rd Edition), Mike Murach*

*DuBois, P. (2014). MySQL Cookbook: Solutions for Database Developers and Administrators. O'Reilly*

### **Mapa IV - Projecto Aplicado**

#### **4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Projecto Aplicado*

#### **4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Applied Project*

#### **4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*ME*

#### **4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*300*

#### **4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*57*

#### **4.4.1.5. Horas de contacto:**

*12*

#### **4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*12*

#### **4.4.1.7. Observações:**

*Nesta Unidade Curricular, os estudantes desenvolvem um projeto de ciência de dados com dados reais em ambiente empresarial ou académico, identificando necessidades, manipulando dados e identificando as metodologias apropriadas para o problema empresarial a resolver.*

*Os estudantes têm, em particular, de: proceder à limpeza e e pré-processamento dos dados; selecionar as*



*visualizações adequadas; seleccionar e implementar os procedimentos estatísticos e/ou algorítmicos relevantes; apresentar e comunicar os resultados.  
É privilegiado o acolhimento pelas empresas em projetos reais.*

#### 4.4.1.7.Observations:

*In this unit, students develop a real data science project in business or academic environment, identifying needs, manipulating data, and Identifying methodologies appropriate to the problem to be solved.  
Students have, in particular, to: clean and pre-process the data, select appropriate visualization tools, select and implement appropriate statistical and/or algorithmic procedures; present and communicate results.  
Preference is given to hosting by firms in real projects.*

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

*Didier Rodrigues Lopes*

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

*Jacinto Paulo Simões Estima*

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

*OA1. Identificar a necessidade de conhecimento por parte da empresa  
OA2. Identificar a metodologia adequada ao problema  
OA3. Identificar as variáveis relevantes  
OA4. Tratar os dados com plataformas apropriadas aos objetivos  
OA5. Produzir documentação adequada à comunicação dos resultados  
OA6. Tratar os problemas de privacidade e acesso aos dados*

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

*ILO1. Identify the need for knowledge by the firm  
ILO2. Identify the methodology appropriate to the problem  
ILO3. Identify the relevant variables  
ILO4. Treat data with platforms appropriate to the proposed objectives  
ILO5. Produce documentation appropriate to the communication of the results  
ILO6. Address the problem of data privacy and access*

#### 4.4.5.Conteúdos programáticos:

*CP1. Introdução ao desenvolvimento de projectos aplicados em Ciência de Dados  
CP2. Enquadramento e escolha de metodologia  
CP3. Desenvolvimento do projecto  
CP4. Templates de divulgação de resultados  
CP5. Privacidade e acesso aos dados*

#### 4.4.5.Syllabus:

*S1. Introduction to the development of applied projects in Data Science  
S2. Framework and methodology  
S3- Development of the project  
S4. Disclosure templates  
S5. Privacy and access to data*

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

*Os conteúdos programáticos (CP) estão alinhados com os objetivos de aprendizagem (OA) através das dependências:  
CP1 -> OA 1 e 2  
CP2 -> OA 1 e 2  
CP3 -> OA 3 e 4  
CP4 -> OA 5  
CP5 -> OA 6*

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

*The syllabus contents (S) are aligned with the intended learning outcomes (ILO) according to the dependencies:  
S1 -> ILO 1 and 2  
S2 -> ILO 1 and 2  
S3 -> ILO 3 and 4  
S4 -> ILO 5  
S5 -> ILO 6*

#### 4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*São utilizadas as metodologias de ensino-aprendizagem:  
ME1. Expositivas: para apresentação de quadros teóricos de referência  
ME2. Participativas: análise e discussão de artigos*

**ME3. Auto-estudo: relacionado com o trabalho autónomo**  
 O ensino será teórico-prático.  
 A avaliação da UC é unicamente contínua:  
 - Pré-projecto e processo de desenvolvimento (30%)  
 - Relatório final (60%)  
 - Comunicação dos resultados (10%)  
 A aprovação requer uma nota mínima ponderada de 10/20 valores

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The following teaching methodologies are used:  
 TM1. Expository, for presentation of the theoretical frameworks  
 TM2. Participative, with analysis and presentation of articles  
 TM3. Self-study, related to autonomous work  
 The classes are theoretical-practical.  
 The evaluation is continuous (there is no final exam) and consists of:  
 - Pre-project and development process (30%)  
 - Final report (60%)  
 - Communication of the results (10%)  
 Approval: Minimum overall grade of 10/20.

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

Dependências entre as metodologias de ensino (ME) e os objetivos de aprendizagem (OA):  
 ME1 -> OA 1 e 6  
 ME2 -> OA 1 e 6  
 ME3 -> OA 1 e 6

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

Dependencies between the teaching methodologies (TM) and the intended learning outcomes (ILO):  
 TM1 -> ILO 1 to 6  
 TM2 -> ILO 1 to 6  
 TM3 -> ILO 1 to 6

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Boehmke, B., R. Greenwell, *Hands-on Machine Learning with R*. CRC Press, 2020  
 Fawcett, T., *Data Science for Business: What you Need to Know about Data Mining and Data-analytic Thinking*, O'Reilly, 2013  
 Hastie, T., R. Tibshirani, J. Friedman, *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction*, 2nd ed., Springer, 2016  
 James, G., Witten, D., Hastie, T., R. Tibshirani, *An Introduction to Statistical Learning with Applications in R*, 1st ed., Springer, 2013  
 McKinney, W., *Python for Data Analysis*, 2nd ed., O'Reilly, 2018  
 Vasconcelos, J. B., A. Barão, *Ciência dos Dados nas Organizações - Aplicações em Python*, FCA, 2017

### Mapa IV - Estatística Aplicada

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Estatística Aplicada*

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

*Applied Statistics*

#### 4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*ME*

#### 4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

*Semestral*

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

*150*

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

*57*

#### 4.4.1.6. Créditos ECTS:

*6*

**4.4.1.7.Observações:**

*Esta unidade curricular está integrada no segundo ano de um curso de primeiro ciclo em ciência de dados e gestão, o qual requer que o estudante desenvolva competências de análise de dados. Nesta unidade curricular será dada continuidade ao aprofundamento da estatística inferencial. Serão abordados, não só os aspetos mais teóricos da análise estatística, como também exemplos práticos, e software de apoio (i.e. linguagem de programação estatística R).*

**4.4.1.7.Observations:**

*This course is part of the second year of a graduation course in data science and management, which requires the student to develop data analysis skills. In this course, the deepening of inferential statistics will be continued. Not only will the more theoretical aspects of statistical analysis be addressed, but also practical examples, and support software (i.e. R statistical programming language).*

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

*Jorge Fernando Pereira Sinval*

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

*<sem resposta>*

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

*A unidade curricular incide sobre a estatística usada para comparar duas ou mais populações, e para explorar conjuntos multivariados de dados. Os objetivos específicos são: (i) decidir qual a metodologia para comparar duas ou mais populações em função do tipo de variáveis e amostras; (ii) implementar técnicas de redução de dimensionalidade; (iii) executar as metodologias com software estatístico; e (iv) interpretar os resultados da análise e incorporar a informação em relatórios. No final desta UC o aluno deverá ter adquirido competências que lhe permitam: 1. Decidir qual a metodologia estatística apropriada para comparar dois ou mais grupos em função do tipo de variável dependente e do tipo de amostras; 2. Decidir sobre a aplicabilidade de técnicas exploratórias multivariadas; 3. Executar os procedimentos definidos nos pontos 1 e 2 anteriores; 4. Avaliar e interpretar os resultados de forma a extrair as conclusões apropriadas às hipóteses sob estudo.*

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

*This curricular unit aims to teach statistical analysis that will permit the comparison of two or more populations, and to explore multivariate datasets. Its specific objectives are: (i) decide which is the appropriate methodology to compare two or more populations; (ii) Implement techniques of dimensionality reduction; (iii) carry out those methodologies with a statistical software, and (iv) interpret the results and include the information in reports. By the end of this curricular unit, the student should have acquired competencies in Statistical Analysis that will permit him to: 1. Decide which is the appropriate statistical methodology to compare two or more groups; 2. Decide on the applicability of multivariate exploratory techniques; 3. Carry out the procedures defined in points 1 and 2; 4. Assess and interpret the results*

**4.4.5.Conteúdos programáticos:**

1. Teoria da Decisão para comparação de duas ou mais populações
  - 1.1. Testes paramétricos para amostras independentes
    - 1.1.1. Pressupostos de aplicação: Normalidade e homocedasticidade
    - 1.1.2. ANOVA one-way e Comparação múltipla de médias
    - 1.1.3. Significância prática: A dimensão do efeito
    - 1.1.4. ANOVA two-way
  - 1.2. Testes paramétricos para amostras emparelhadas
    - 1.2.1. Pressupostos de aplicação: Normalidade e Esfericidade
    - 1.2.2. ANOVA de medições repetidas e Comparação múltipla de médias
  - 1.3. Testes não paramétricos para amostras independentes
    - 1.3.1. Teste de Kruskal-Wallis e Comparação múltipla de médias de ordens
  - 1.4. Testes não paramétricos para amostras emparelhadas
    - 1.4.1. Teste de Friedman e Comparação múltipla de médias das ordens
2. Correlação
  - 2.1. Correlação de Pearson
  - 2.2. Correlação de Spearman
  - 2.3. Correlação de V de Cramér
3. Redução de dimensionalidade
  - 3.1. Análise de Componentes Principais
  - 3.2. Análise Fatorial Exploratória

**4.4.5.Syllabus:**

1. Decision theory to compare two or more groups
  - 1.1. Parametric tests for independent samples
    - 1.1.1. Purposes of application: Normality and homoscedasticity
    - 1.1.2. ANOVA one-way and Multiple comparisons of means
    - 1.1.3. Practical significance: The effect size

- 1.1.4. ANOVA two-way
- 1.2. Parametric tests for paired samples
  - 1.2.1. Test Assumptions: Normality and Sphericity
  - 1.2.2. Repeated measures ANOVA and multiple comparisons of means
- 1.3. Non-Parametric tests for independent samples
  - 1.3.1. Kruskal-Wallis Test and Multiple comparisons of mean ranks
- 1.4. Parametric tests for paired samples
  - 1.4.1. Friedman Test and Multiple comparisons mean ranks
- 2. Correlation
  - 2.1. Pearson correlation
  - 2.2. Spearman correlation
  - 2.3. Cramér's V correlation
- 3. Dimensionality reduction
  - 3.1. Principal Component Analysis
  - 3.2. Exploratory Factor Analysis

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

*A unidade curricular está organizada de forma a ministrar conhecimentos teóricos e práticos aos discentes, que lhes permita decidir sobre a metodologia de análise apropriada para comparar dois ou mais grupos e realizar modelos multivariados exploratórios, efetuar a análise e avaliar criticamente os resultados obtidos. Este processo envolve a tomada de decisão escorada no tipo de variáveis e amostras sob estudo, bem como na validação dos pressupostos das respetivas técnicas estatísticas. Assim, o programa desenvolve-se em torno das metodologias apropriadas para cada tipo de variáveis e amostras em estudo, da realização da análise, da interpretação dos resultados e da validação dos pressupostos associados a cada técnica.*

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

*This course provides theoretical and practical knowledge to students to enable them to decide on the appropriate method to compare two or more groups, develop multivariate exploratory techniques, perform the analysis, and critically evaluate the results obtained. This process involves making a decision anchored on the type of variables and samples under study, and validation of the assumptions of the respective statistical techniques. As so, the syllabus is developed around the appropriate methodologies for each type of variables and samples in the study, conducting the analysis, interpretation of results and validation of the assumptions associated with each technique.*

#### 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*As aulas são teórico-práticas e de prática laboratorial. Nas aulas teórico-práticas são introduzidos conceitos e procedimentos estatísticos. As aulas de prática laboratorial promovem a resolução de exercícios e análise de resultados obtidos por cálculos manuais ou através de funções escritas na linguagem de programação R através do seu ambiente de desenvolvimento integrado, RStudio.*

*Avaliação contínua: (i) Teste individual (no computador) presencial (70%); (ii) Participação nas aulas e trabalho individual (30%). Avaliação final: Exame escrito (100%).*

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

*Classes are theoretical and practical. Theoretical lectures introduce statistical concepts and procedures. Practical classes promote the resolution of exercises and analysis of results obtained by manual calculations or through functions written in the R programming language through its integrated development environment, RStudio.*

*Continuous evaluation: (i) Individual test (using a computer) in the classroom (70%); (ii) Class participation and individual coursework (30%). Final evaluation: Exam (100%).*

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

*O método de ensino seguida assenta numa exposição teórica e na resolução de exercícios de aplicação, que tem como objetivo dar competências de compreender e saber fazer, como proposto nos objetivos da unidade curricular. A parte prática da aula requer que os alunos realizem de forma crítica exemplos de aplicação prática, que por um lado lhes permite compreender e cimentar os conceitos teóricos e, por outro lado, lhes permite praticar esses conhecimentos num contexto de aplicação prática.*

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

*The teaching method is based on a theoretical exposition and the resolution of exercises that aims to give understanding and hands-on problem-solving skills, as proposed in the objectives of the course. The practical part of the lesson requires students to solve examples of practical applications, which on the one hand allows them to understand and build on the concepts and theory, and, on the other hand, allows them to practice these skills in a context of real examples.*

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Dalgaard, P. (2008). Introductory statistics with R (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-79054-1>*

*Field, A. P., Miles, J., & Field, Z. (2012). Discovering statistics using R. Sage.*

*Loftus, S. C. (2022). Basic statistics with R: Reaching decisions with data. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/C2019-0-02466-1>*

*McClave, J. T., Benson, P. G., & Sincich, T. (2018). Statistics for business and economics (13th ed.). Pearson Education.*

**Mapa IV - Princípios de Economia****4.4.1.1.Designação da unidade curricular:***Princípios de Economia***4.4.1.1.Title of curricular unit:***Principles of Economics***4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:***CE***4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):***Semestral***4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***150***4.4.1.5.Horas de contacto:***57***4.4.1.6.Créditos ECTS:***6***4.4.1.7.Observações:**

*Num Mundo crescentemente globalizado, em que o desempenho económico domina transversalmente o debate público, o estudo da Economia possibilita a compreensão das múltiplas dimensões da atividade económica e as relações com o bem-estar do Homem, o desenvolvimento do espírito crítico sobre as questões económicas, a participação fundamentada nos debates, a intensificação do interesse pelo estudo da ciência económica tendo em vista avaliar as soluções propostas e respetivos impactos e a identificação dos diferentes modelos de mercado, do papel do Estado e das relações internacionais.*

*Estes objetivos atingem-se dominando os conceitos básicos das ciências económicas, apercebendo o desenho das principais teorias e estimulando a visão de racionalidade e equilíbrio implícitas na explicação dos comportamentos dos agentes económicos.*

**4.4.1.7.Observations:**

*In an increasingly globalized world, characterized by a huge economic cross-development that stresses broad public debates, the study of Economics offer us the capacity to realize the different levels of economic activity and their links with human welfare, develops critical points of view about economic issues, enhances informed discussions among stakeholders, promotes growing interest in deepening studies focused in economic science with the aim of evaluate different solutions and respective impacts and, finally, permits the identification of diverse market theories, the role of Administration and the understanding of external relations.*

*Those goals can be accomplished by mastering the basics of economic sciences, realizing the frameworks associated with the main theories and encouraging the rationality and balance inherent with economic agents' behavior.*

**4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***José Luís Vaz Pereira da Silva***4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***OA1.Distinguir o objeto e a metodologia da ciência económica;**OA2.Descrever os principais problemas que se colocam à Economia;**OA3.Identificar as diferenças entre Macroeconomia e Microeconomia;**OA4.Distinguir os sistemas económicos;**OA5.Identificar os fatores que norteiam as decisões dos agentes económicos;**OA6.Definir procura de um bem e descrever os fatores que a afetam;**OA7.Explicar a racionalidade do comportamento dos produtores;**OA8.Descrever o comportamento dos agentes económicos em diferentes formas de mercado;**OA9.Caracterizar as principais variáveis macroeconómicas e as suas relações;**OA10.Explicar as diferentes formas de medição da atividade económica e distinguir os principais agregados das Contas Nacionais;**OA11.Conhecer transações-tipo e principais saldos da Balança de Pagamentos;**OA12.Referir as principais áreas de política económica, seus objetivos, instrumentos e medidas de intervenção.*

**4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***ILO1.Distinguish the purpose and methodology of economics.**ILO2.Describe the main problems facing Economics.**ILO3.Identify the differences between Macroeconomics and Microeconomics.**ILO4.Distinguish economic systems.**ILO5.Identify the factors that guide decision-making in perfect competition.**ILO6.Define demand and describe its explanatory factors.**ILO7.Explain the rationality of the behavior of producers in the market.**ILO8.Describe the behavior of economic agents in different market conditions.**ILO9.Characterize the main macroeconomic variables and the flows established between them.**ILO10.Familiarize students with different ways of measuring economic activity.**ILO11.Know the standard transactions and key account balances of the Balance of Payments.**ILO12.Provide students with a contact to economic policy themes, while outlining the main areas of policy, its objectives and instruments.***4.4.5.Conteúdos programáticos:***CP1.Questões Preliminares**CP2.Conceito de Economia**CP3.Micro Vs Macro**CP4.O Problema Económico**CP5.Os Sistemas Económicos**CP6.A Procura**CP7.A Oferta**CP8.Equilíbrio e Desequilíbrio De Mercado**CP9.Teoria do Consumidor**CP10.A Teoria do Produtor**CP11.Formas de Mercado**CP12.Concorrência Imperfeita**CP13.Introdução à Macroeconomia**CP14.As Escolas Neoclássica e Keynesiana**CP15.Contabilidade Nacional**CP16.A Balança de Pagamentos**CP17.Economia Keynesiana**CP18.Moeda, Inflação e Desemprego***4.4.5.Syllabus:***S1. Introduction**S2. The Concept of Economics**S3. Micro Vs Macro**S4. The Economic Problem**S5. Economic Systems**S6. Demand**S7. Supply**S8. Market Equilibrium**S9. Consumer Theory**S10.Producer Theory**S11.Market Structure**S12.Imperfect Competition**S13.Introduction to Macroeconomics**S14.Neoclassical and Keynesian Schools of Thought**S15.National Accounts**S16.The Balance of Payments**S17.Keynesian Economics**S18.Money, Inflation, and Unemployment***4.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:***Os conteúdos programáticos contemplados estão estruturados de modo a irem de encontro aos objetivos específicos da UC, na medida em que abordam os aspetos teóricos que estão na base do raciocínio que se pretende que os estudantes desenvolvam, juntamente com a aplicabilidade dos mesmos em contexto profissional.***4.4.6.Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:***The syllabus is structured to meet the specific objectives of the Curricular Unit, both the theoretical aspects that form the basis of reasoning that students should develop, and their applicability in a professional context.***4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):***São utilizadas as metodologias de ensino-aprendizagem:**ME1.Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência;**ME2. Participativas, com a análise, discussão e resolução de problemas e casos de estudo;**ME3. Autoestudo, relacionado com o trabalho autónomo.**As aulas desta unidade curricular são de natureza teórico-prática. A apresentação e exploração das técnicas é*

*ilustrada com exemplos com recurso a casos e vídeos desenvolvidos para o efeito.*

*A avaliação pode ser: a) Contínua, consistindo em dois testes escritos, cada com 50% de peso na classificação final; b) Por exame escrito final (100%). Classificação final mínima de 10/20 valores.*

#### **4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

*The following teaching methodologies are used;*

*TM1. Expository, for presentation of the theoretical frameworks;*

*TM2. Participative, with problem and case study analysis, discussion, and solving;*

*TM3. Self-study, related to autonomous work*

*The classes are theoretical-practical. The presentation and exploration of the concepts is illustrated with recourse to specially developed short cases and videos.*

*The evaluation can be: a) Continuous, including two written tests, each with 50% weight in the final grade; b) Final, including a written exam (100%). Pass grade: 10/20.*

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

*Os objetivos de aprendizagem OA1 a OA12 são atingidos pela utilização concorrente das metodologias ME1 a ME3.*

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

*The intended learning outcomes ILO1 to ILO12 are attained by the joint use of the teaching methodologies TM1 to TM3.*

#### **4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*FRANK, Robert H. (2013), Microeconomics and Behaviour. McGraw-Hill*

*GÄRTNER, Manfred (2016), Macroeconomics. 5th Edition. Financial Times Press, Harlow, England*

*SAMUELSON, Paul; NORDHAUS, William (2009), Economics 19e. McGraw-Hill*

*FRANK, Robert; BERNANKE, Ben (2003), Principles of Economics. McGraw-Hill*

*DORNBUSH, Rudiger; FISCHER, Stanley and STARTZ, Richard (2013), Macroeconomics 12e. McGraw-Hill*

### **Mapa IV - Tópicos de Probabilidade e Estatística**

#### **4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Tópicos de Probabilidade e Estatística*

#### **4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Topics of Probability and Statistics*

#### **4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*ME*

#### **4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral*

#### **4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*150*

#### **4.4.1.5. Horas de contacto:**

*57*

#### **4.4.1.6. Créditos ECTS:**

*6*

#### **4.4.1.7. Observações:**

*A unidade curricular consiste numa introdução à probabilidade e estatística inferencial (com uma e duas populações). Procura-se assim desenvolver um racional que permita estabelecer uma escolha adequada dos procedimentos estatísticos a problemas de natureza inferencial. Serão desenvolvidas aplicações concretas com dados reais no contexto de gestão.*

#### **4.4.1.7. Observations:**

*The course is an introduction to probability and inferential statistics (with one and two populations). The aim is thus to develop a rationale that allows establishing the choice of statistical procedures adequate to problems of an inferential nature. Concrete applications will be developed with real data from the context of management.*

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

*Jorge Fernando Pereira Sinval*

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

<sem resposta>

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

*Nesta unidade curricular pretende-se rever a abordagem, iniciada nos cursos básicos e secundário, relativa às noções de Probabilidades, indispensáveis na fundamentação de modelos de estatística inferencial. Inicia-se o ensino dos Métodos de Estatística Inferencial para uma ou duas populações. São abordados os processos de estimação clássicos e a utilização de testes estatísticos, paramétricos, e não-paramétricos, que permitem testar hipóteses relativamente às populações em estudo.*

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

*This course is intended to review the approach, started in middle and high school courses, regarding the notions of Probabilities, which are essential in the foundation of inferential statistical models. The teaching of Inferential Statistics Methods for one or two populations begins. The classic estimation processes and the use of statistical, parametric, and non-parametric tests, which allow testing hypotheses regarding the populations under study, are discussed.*

**4.4.5.Conteúdos programáticos:**

1. Probabilidade e modelos probabilísticos. Axiomática e teoremas. Variáveis aleatórias. Desigualdades de Markov e Chebyshev. Modelos discretos (Distribuição Uniforme, Binomial e Poisson) e contínuos (Distribuições Uniforme, Normal e Exponencial).
2. Estimadores. Propriedades. Verosimilhança, Estimador da Máxima Verosimilhança. Lei dos Grandes Números, Teorema do Limite Central. Distribuições amostrais t-Student, Qui-quadrado e F-Snedcor
3. Intervalos de confiança. Intervalos de confiança para a média, para a proporção e para a variância. Amostras independentes vs. amostras emparelhadas. Intervalos de confiança para a comparação de médias, de proporções e de variâncias.
4. Teoria da Decisão. Testes de hipóteses. Testes para a média, para a proporção e para a variância. Testes para a comparação de médias, de proporções e de variâncias. Testes para o coeficiente de correlação.
5. Testes não-paramétricos. Testes do Qui-Quadrado, de Fisher, de McNemar, de Mann-Whitney e de Wilcoxon.

**4.4.5.Syllabus:**

1. Probability and probabilistic models: Axiomatics and theorems. Random variables. Markov and Chebyshev inequalities. Discrete Models (Uniform, Bernoulli, and Poisson distributions) vs. Continuous Models (Uniform, Normal, and Exponential distributions).
2. Estimators. Properties. Likelihood and Maximum Likelihood Estimator. Law of Large Numbers, Central Limit Theorem. t-Student, Chi-square, and F-Snedcor sampling distributions
3. Confidence intervals. Confidence intervals for the mean, the proportion, and the variance. Independent samples vs. Paired samples. Confidence intervals for the comparison of means, proportions, and variances.
4. Decision theory. Hypothesis testing. Tests for the mean, the proportion, and the variance. Tests for the comparison of means, proportions, and variances. Test for the correlation coefficient.
5. Non-parametric tests. Chi-Square Test, Fisher's Test, McNemar's Test, Mann-Whitney Test, and Wilcoxon's Test.

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

*Nesta unidade curricular são revistos os principais conceitos de probabilidades e abordadas as questões relativas à estimação de parâmetros e a utilização de testes estatísticos, que permitem aos alunos analisar hipóteses relativamente às características das populações em estudo. No âmbito dos testes estatísticos são abordados testes paramétricos e não paramétricos de forma a dotar os alunos dos conhecimentos básicos apropriados a diferentes desenhos de investigação.*

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

*In this course, the main concepts of probabilities are reviewed, and issues related to parameter estimation and the use of statistical tests are addressed, which allow students to analyze hypotheses regarding the characteristics of the populations under study. Within the scope of statistical tests, parametric, and non-parametric tests are addressed to provide students with basic knowledge appropriate to different research designs.*

**4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*As aulas assentam numa exposição teórico-prática, com recurso à resolução de exercícios e análise de resultados obtidos por uso da linguagem de programação estatística R, através do seu ambiente de desenvolvimento integrado, RStudio.*

*Avaliação contínua: (i) Teste individual (no computador) presencial (90%); (ii) Participação nas aulas (10%). Avaliação final: Exame escrito (100%).*

**4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):**

*Classes are based on theoretical and practical exposition, using the resolution of exercises and analysis of results obtained by using the statistical programming language R, through its integrated development environment, RStudio. Continuous evaluation: (i) Individual test (using a computer) in the classroom (90%); (ii) Class participation (10%). Final evaluation: Exam (100%).*



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

*Esta unidade curricular visa rever os principais conceitos de estatística probabilidade e dotar os alunos de conhecimentos relativos à estatística inferencial e estimação de parâmetros. Tal é feito numa primeira abordagem mediante exposição teórica dos conceitos, após a qual os alunos passam a estar capacitados para a resolução prática de exercícios e utilização de um software de análise estatística R.*

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

*After reviewing main descriptive probability concepts, this course is designed to provide students with knowledge concerning the statistical inference and estimation of parameters. This is done in a first approach through theoretical exposition of the concepts, after which students can solve exercises and use of software to conduct the statistical analysis (i.e. R).*

**4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Dalgaard, P. (2008). Introductory statistics with R (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-79054-1>  
Field, A. P., Miles, J., & Field, Z. (2012). Discovering statistics using R. Sage.  
Horgan, J. M. (2020). Probability with R: An introduction with computer science applications (2nd ed.). John Wiley & Sons.  
Wagaman, A. S., & Dobrow, R. P. (2021). Probability: With applications and R (2nd ed.). John Wiley & Sons.*

**Mapa IV - Estatística Aplicada****4.4.1.1.Designação da unidade curricular:**

*Estatística Aplicada*

**4.4.1.1.Title of curricular unit:**

*Applied Statistics*

**4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:**

*ME*

**4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral*

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

*150*

**4.4.1.5.Horas de contacto:**

*57*

**4.4.1.6.Créditos ECTS:**

*6*

**4.4.1.7.Observações:**

*Esta unidade curricular está integrada no segundo ano de um curso de primeiro ciclo em ciência de dados e gestão, o qual requer que o estudante desenvolva competências de análise de dados. Nesta unidade curricular será dada continuidade ao aprofundamento da estatística inferencial. Serão abordados, não só os aspetos mais teóricos da análise estatística, como também exemplos práticos, e software de apoio (i.e. linguagem de programação estatística R).*

**4.4.1.7.Observations:**

*This course is part of the second year of a graduation course in data science and management, which requires the student to develop data analysis skills. In this course, the deepening of inferential statistics will be continued. Not only will the more theoretical aspects of statistical analysis be addressed, but also practical examples, and support software (i.e. R statistical programming language).*

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

*Jorge Fernando Pereira Sinval*

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

*<sem resposta>*

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

*A unidade curricular incide sobre a estatística usada para comparar duas ou mais populações, e para explorar conjuntos multivariados de dados. Os objetivos específicos são: (i) decidir qual a metodologia para comparar duas ou mais populações em função do tipo de variáveis e amostras; (ii) implementar técnicas de redução de dimensionalidade; (iii) executar as metodologias com software estatístico; e (iv) interpretar os resultados da análise e incorporar a informação em relatórios. No final desta UC o aluno deverá ter adquirido competências que lhe permitam: 1. Decidir qual a metodologia estatística apropriada para comparar dois ou mais grupos em função do tipo de variável dependente e do tipo de amostras; 2. Decidir sobre a aplicabilidade de técnicas exploratórias multivariadas; 3. Executar os procedimentos definidos nos pontos 1 e 2 anteriores; 4. Avaliar e interpretar os resultados de forma a extrair as conclusões apropriadas às hipóteses sob estudo.*

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

*This curricular unit aims to teach statistical analysis that will permit the comparison of two or more populations, and to explore multivariate datasets. Its specific objectives are: (i) decide which is the appropriate methodology to compare two or more populations; (ii) Implement techniques of dimensionality reduction; (iii) carry out those methodologies with a statistical software, and (iv) interpret the results and include the information in reports. By the end of this curricular unit, the student should have acquired competencies in Statistical Analysis that will permit him to: 1. Decide which is the appropriate statistical methodology to compare two or more groups; 2. Decide on the applicability of multivariate exploratory techniques; 3. Carry out the procedures defined in points 1 and 2; 4. Assess and interpret the results*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

1. Teoria da Decisão para comparação de duas ou mais populações
  - 1.1. Testes paramétricos para amostras independentes
    - 1.1.1. Pressupostos de aplicação: Normalidade e homocedasticidade
    - 1.1.2. ANOVA one-way e Comparação múltipla de médias
    - 1.1.3. Significância prática: A dimensão do efeito
    - 1.1.4. ANOVA two-way
  - 1.2. Testes paramétricos para amostras emparelhadas
    - 1.2.1. Pressupostos de aplicação: Normalidade e Esfericidade
    - 1.2.2. ANOVA de medições repetidas e Comparação múltipla de médias
  - 1.3. Testes não paramétricos para amostras independentes
    - 1.3.1. Teste de Kruskal-Wallis e Comparação múltipla de médias de ordens
  - 1.4. Testes não paramétricos para amostras emparelhadas
    - 1.4.1. Teste de Friedman e Comparação múltipla de médias das ordens
2. Correlação
  - 2.1. Correlação de Pearson
  - 2.2. Correlação de Spearman
  - 2.3. Correlação de V de Cramér
3. Redução de dimensionalidade
  - 3.1. Análise de Componentes Principais
  - 3.2. Análise Fatorial Exploratória

**4.4.5. Syllabus:**

1. Decision theory to compare two or more groups
  - 1.1. Parametric tests for independent samples
    - 1.1.1. Purposes of application: Normality and homoscedasticity
    - 1.1.2. ANOVA one-way and Multiple comparisons of means
    - 1.1.3. Practical significance: The effect size
    - 1.1.4. ANOVA two-way
  - 1.2. Parametric tests for paired samples
    - 1.2.1. Test Assumptions: Normality and Sphericity
    - 1.2.2. Repeated measures ANOVA and multiple comparisons of means
  - 1.3. Non-Parametric tests for independent samples
    - 1.3.1. Kruskal-Wallis Test and Multiple comparisons of mean ranks
  - 1.4. Parametric tests for paired samples
    - 1.4.1. Friedman Test and Multiple comparisons mean ranks
2. Correlation
  - 2.1. Pearson correlation
  - 2.2. Spearman correlation
  - 2.3. Cramér's V correlation
3. Dimensionality reduction
  - 3.1. Principal Component Analysis
  - 3.2. Exploratory Factor Analysis

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

*A unidade curricular está organizada de forma a ministrar conhecimentos teóricos e práticos aos discentes, que lhes permita decidir sobre a metodologia de análise apropriada para comparar dois ou mais grupos e realizar modelos multivariados exploratórios, efetuar a análise e avaliar criticamente os resultados obtidos. Este processo envolve a tomada de decisão escorada no tipo de variáveis e amostras sob estudo, bem como na validação dos pressupostos*

*das respetivas técnicas estatísticas. Assim, o programa desenvolve-se em torno das metodologias apropriadas para cada tipo de variáveis e amostras em estudo, da realização da análise, da interpretação dos resultados e da validação dos pressupostos associados a cada técnica.*

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

*This course provides theoretical and practical knowledge to students to enable them to decide on the appropriate method to compare two or more groups, develop multivariate exploratory techniques, perform the analysis, and critically evaluate the results obtained. This process involves making a decision anchored on the type of variables and samples under study, and validation of the assumptions of the respective statistical techniques. As so, the syllabus is developed around the appropriate methodologies for each type of variables and samples in the study, conducting the analysis, interpretation of results and validation of the assumptions associated with each technique.*

#### **4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*As aulas são teórico-práticas e de prática laboratorial. Nas aulas teórico-práticas são introduzidos conceitos e procedimentos estatísticos. As aulas de prática laboratorial promovem a resolução de exercícios e análise de resultados obtidos por cálculos manuais ou através de funções escritas na linguagem de programação R através do seu ambiente de desenvolvimento integrado, RStudio.*

*Avaliação contínua: (i) Teste individual (no computador) presencial (70%); (ii) Participação nas aulas e trabalho individual (30%). Avaliação final: Exame escrito (100%).*

#### **4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):**

*Classes are theoretical and practical. Theoretical lectures introduce statistical concepts and procedures. Practical classes promote the resolution of exercises and analysis of results obtained by manual calculations or through functions written in the R programming language through its integrated development environment, RStudio.*

*Continuous evaluation: (i) Individual test (using a computer) in the classroom (70%); (ii) Class participation and individual coursework (30%). Final evaluation: Exam (100%).*

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

*O método de ensino seguida assenta numa exposição teórica e na resolução de exercícios de aplicação, que tem como objetivo dar competências de compreender e saber fazer, como proposto nos objetivos da unidade curricular. A parte prática da aula requer que os alunos realizem de forma crítica exemplos de aplicação prática, que por um lado lhes permite compreender e cimentar os conceitos teóricos e, por outro lado, lhes permite praticar esses conhecimentos num contexto de aplicação prática.*

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

*The teaching method is based on a theoretical exposition and the resolution of exercises that aims to give understanding and hands-on problem-solving skills, as proposed in the objectives of the course. The practical part of the lesson requires students to solve examples of practical applications, which on the one hand allows them to understand and build on the concepts and theory, and, on the other hand, allows them to practice these skills in a context of real examples.*

#### **4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Dalgaard, P. (2008). *Introductory statistics with R* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-79054-1>*

*Field, A. P., Miles, J., & Field, Z. (2012). *Discovering statistics using R*. Sage.*

*Loftus, S. C. (2022). *Basic statistics with R: Reaching decisions with data*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/C2019-0-02466-1>*

*McClave, J. T., Benson, P. G., & Sincich, T. (2018). *Statistics for business and economics* (13th ed.). Pearson Education.*

### **Mapa IV - Aprendizagem Máquina & Aplicações**

#### **4.4.1.1.Designação da unidade curricular:**

*Aprendizagem Máquina & Aplicações*

#### **4.4.1.1.Title of curricular unit:**

*Machine Learning & Applications*

#### **4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:**

*CI*

#### **4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):**

*Semestral*

#### **4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*150*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

57

**4.4.1.6. Créditos ECTS:**

6

**4.4.1.7. Observações:**

*A Unidade Curricular (UC) é uma extensão da análise preditiva permitindo aos alunos o contacto com modelos alternativos aos métodos de previsão clássicos baseados em metodologias de Machine Learning (ML), os quais podem apresentar um melhor desempenho. Assim, além das técnicas subjacentes à manipulação de dados, a UC centra-se no domínio e aplicabilidade de técnicas modernas de Econometria e ML no contexto de Ciência de Dados e Business. A interação entre teoria e prática é enfatizada, sendo os alunos preparados para formulação e teste de vários modelos, nomeadamente envolvendo metodologias de Deep Learning. Pretende-se que estes dominem não apenas os aspetos teóricos dessas técnicas, mas também que as saibam aplicar, de uma forma crítica, à análise concreta de problemas de previsão em contexto real nos domínios da gestão.*

**4.4.1.7. Observations:**

*The Curricular Unit (CU) is an extension of forecasting analysis allowing students to contact with alternative models to classical forecasting methods based on Machine Learning (ML) methodologies, which can present a better performance. Thus, in addition to exploring techniques underlying data manipulation, the CU provides modern Econometric methods and ML to be applied in the context of Data Science and Business. The interaction between theory and practice is emphasised, and students will be trained in formulating and testing several models, namely involving Deep Learning methodologies. The students should not only understand the theoretical aspects of those techniques but also be able to apply them to solve problems in forecasting contexts in the business domains.*

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

*Filipe Roberto de Jesus Ramos*

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

*<sem resposta>*

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

*OA1. Consolidar competências ao nível da programação e computação com R/Python  
 OA2. Identificar fontes de informação: Business information e Business databases  
 OA3. Consolidar competências em avaliação da qualidade da informação e à utilização de técnicas adequadas de manipulação de dados  
 OA4. Enquadrar o ML no domínio da IA e conhecer diferentes paradigmas de aprendizagem/algoritmos de ML  
 OA5. Conhecer e utilizar a terminologia relacionada com RNA  
 OA6. Familiarizar-se com arquiteturas de RNAs para previsão/trading de séries temporais  
 OA7. Conhecer os procedimentos relativos ao treino, aprendizagem e avaliação de modelos de RNAs  
 OA8. Aplicar os conhecimentos para produzir um conjunto de dados totalmente processado, compatível com a construção de modelos preditivos adequados para a resolução de problemas concretos nas áreas do Business  
 OA9. Reforçar as competências de comunicação escrita e comunicação oral, mediante o desenvolvimento e apresentação de projetos nas áreas do Business*

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

*S0: Introduction  
 S0.1. Programming and computing with R/Python and using packages  
 S0.2. Information sources: reading, importing and manipulating data  
 S0.3. Methodological project design applied to time series forecasting  
 S1: Machine Learning  
 S1.1. Introduction to Machine Learning  
 S1.2. Learning paradigms  
 S1.3. Machine Learning Algorithms: Scope and Procedures  
 S2: Artificial Neural Networks (for time series)  
 S2.1. Theoretical foundation and general notions  
 S2.2. Learning the neural network: Backpropagation  
 S2.3. Model training and evaluation: Cross-validation  
 S2.4. Some neural network architectures: MLP, RNN and LSTM  
 S3: Machine Learning Applications and Computational Implementation: Cases studies  
 S3.1. Computational implementation of predictive models of neural networks for time series  
 S3.2. Modeling and forecasting time series: examples  
 S3.3. Problems and challenges in training and evaluating models  
 S4: Project development applied to time series forecasting (with real data)*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*CP0: Introdução*

*CP0.1. Programação e computação com R/Python e utilização de packages*

CP0.2. Fontes de informação: leitura, importação e manipulação dos dados  
 CP0.3. Desenho metodológico de projeto aplicado à previsão de séries temporais  
 CP1: Machine Learning  
 CP1.1. Introdução ao Machine Learning  
 CP1.2. Paradigmas de aprendizagem  
 CP1.3. Algoritmos de Machine Learning: âmbito de aplicação e procedimentos  
 CP2: Redes Neurais Artificiais  
 CP2.1. Fundamentação teórica e noções gerais  
 CP2.2. Aprendizagem da rede neuronal  
 CP2.3. Treino e avaliação de modelos: Cross-validation  
 CP2.4. Algumas arquiteturas de redes neuronais: MLP, RNN e LSTM  
 CP3: Aplicações do Machine Learning e Implementação Computacional  
 CP3.1. Implementação computacional de modelos preditivos de redes neuronais para séries temporais  
 CP3.2. Modelação e previsão de séries temporais: exemplos  
 CP3.3. Problemas e desafios no treino e avaliação de modelos  
 CP4: Desenvolvimento de projeto aplicado à previsão de séries temporais

#### 4.4.5.Syllabus:

S0: Introduction  
 S0.1. Programming and computing with R/Python and using packages  
 S0.2. Information sources: reading, importing and manipulating data  
 S0.3. Methodological project design applied to time series forecasting  
 S1: Machine Learning  
 S1.1. Introduction to Machine Learning  
 S1.2. Learning paradigms  
 S1.3. Machine Learning Algorithms: Scope and Procedures  
 S2: Artificial Neural Networks (for time series)  
 S2.1. Theoretical foundation and general notions  
 S2.2. Learning the neural network: Backpropagation  
 S2.3. Model training and evaluation: Cross-validation  
 S2.4. Some neural network architectures: MLP, RNN and LSTM  
 S3: Machine Learning Applications and Computational Implementation: Cases studies  
 S3.1. Computational implementation of predictive models of neural networks for time series  
 S3.2. Modeling and forecasting time series: examples  
 S3.3. Problems and challenges in training and evaluating models  
 S4: Project development applied to time series forecasting (with real data)

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

Os conteúdos programáticos (CP) da UC estão estruturados de modo a promover a aquisição e o desenvolvimento das competências propostas nos objetivos de aprendizagem (OA) da UC, sendo que os temas abordados seguem uma sequência lógica, que associa a componente teórica à componente prática. Assim, os CP estão alinhados com os OA através das dependências:

CP 0 -> OA 1, 2, 3  
 CP 1 -> OA 4  
 CP 2 -> OA 5, 6, 7  
 CP 3 -> OA 1, 2, 3, 7, 8  
 CP 4 -> OA 1, 2, 3, 7, 8, 9

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

The syllabus (S) of the CU is structured in order to promote the acquisition and development of the intended learning outcomes (ILO). The various topics covered at the CU follow a logical sequence, which associates the theoretical component with the practical component. The S contents are aligned with the ILO according to the dependencies:

S0 -> ILO 1, 2, 3  
 S1 -> ILO 4  
 S2 -> ILO 5, 6, 7  
 S3 -> ILO 1, 2, 3, 7, 8  
 S4 -> ILO 1, 2, 3, 7, 8, 9

#### 4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão utilizadas as metodologias de ensino:

ME1. Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência  
 ME2. Participativas, com a análise e discussão de casos práticos, problemas e de artigos científicos  
 ME3. Ativas, com realização de trabalho individual e em grupo  
 ME4. Experimentais, para a exploração de exercícios com recurso a meios digitais  
 ME5. Autoestudo, relacionado com o trabalho autónomo

A avaliação sumativa será baseada em:

(1) Prova de avaliação: realizada de forma individual, com um peso de 50% na classificação final da UC.  
 (2) Estudo de caso: realizado individualmente ou em pequeno grupo, com um peso de 50% na classificação final da UC. O estudo de caso envolverá atividade(s) prática(s) de análise econométrica de dados usando R/Python e Excel ou EViews.

Aprovação: Classificação final de 9.5/20 valores, verificando-se uma classificação mínima de 7.5/20 valores em cada

um dos elementos (1) e (2).

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The following teaching methodologies will be used:

TM1. Expository, for the presentation of the theoretical frameworks

TM2. Participative, with the analysis and discussion of practical cases, problems and scientific papers

TM3. Active, pursuing individual and group work

TM4. Experimental, for exploration of exercises with the use of digital media

TM5. Self-study, related to autonomous work

The summative assessment it will be based on:

(1) Test: performed individually, with a weight of 50% in the final grade of the CU.

(2) Project: can be carried out individually or in small groups, with a weight of 50% in the final grade of the CU. The project will involve the application of ML algorithms to real cases using R/Python and Excel or EViews.

Minimum requirements: (i) 9.5/20 points as final classification, satisfying a minimum classification of 7.5/20 values in each of elements (1) and (2).

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

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

ME2 -> OA 4, 5, 6, 7

ME3 -> OA 2, 8

ME4 -> OA 1, 2, 3, 7, 8, 9

ME5 -> OA 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

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

The teaching methodologies (TM) are aimed at the development of the students main learning competences that allow to fulfil each of the intended learning outcomes (ILO), therefore, in the grid below, it is presented the main interlinks between the TM and the respective ILO:

TM1 -> ILO 4, 5, 6, 7

TM2 -> IOL 2, 8

TM3 -> IOL 6, 7, 8

TM4 -> IOL 1, 2, 3, 7, 8, 9

TM5 -> IOL 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Burkov, A. (2019). *The Hundred-Page Machine Learning Book*. Andriy Burkov.

Chollet, F. (2017). *Deep Learning with Python (1st ed.)*. New York: Manning Publications.

Chollet, F., & Allaire, J. J. (2018). *Deep learning with R*. New York: Manning Publications.

Géron, A. (2019). *Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras and TensorFlow: concepts, tools, and techniques to build intelligent systems*. O'Reilly Media, INC, USA.

Haykin, S. (2009). *Neural Networks and Learning Machines (3rd ed.)*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.

Mills, T.C. (2019). *Applied Time Series Analysis: A Practical Guide to Modeling and Forecasting*, Academic Press, Elsevier Inc.

Müller, A. C., & Guido, S. (2016). *Introduction to Machine Learning with Python: A Guide for Data Scientists*. O'Reilly Media, Inc.

Ravichandiran, S. (2019). *Hands-On Deep Learning Algorithms with Python: Master deep learning algorithms with extensive math by implementing them using TensorFlow*. Packt Publishing Ltd.

## 4.5. Metodologias de ensino e aprendizagem

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

De modo a cumprir os objetivos de aprendizagem definidos para o presente ciclo de estudo, nas diferentes unidades curriculares são contempladas várias metodologias de ensino e aprendizagem, a saber: expositivas, participativas, ativas e auto-estudo. As metodologias expositivas e participativas, que decorrem maioritariamente em ambiente de sala de aula, têm como primordial objetivo a apreensão de conceitos teóricos, requeridos para o cumprimento dos objetivos de aprendizagem estabelecidos, nomeadamente no que a conhecimentos diz respeito. As metodologias ativas e de auto-estudo compreendem, entre outros, a realização de trabalhos individuais e de grupo, assim como de projetos, de modo à aquisição das aptidões e competências desejadas.

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

In order to fulfill the learning goals defined for the present study cycle, in the different course units several teaching and learning methodologies are contemplated, namely: expository, participatory, active and self-study. The expository and participatory methodologies, which take place mainly in classroom environment, have the chief purpose of enabling the apprehension of theoretical concepts, required for the fulfillment of established learning goals, namely in

*what concerns knowledge. The active and self-study methodologies include, among others, individual and group work, as well as projects, in order to acquire the required skills and competences.*

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

*Como forma de aferir de que a carga média de trabalho necessária corresponde ao estimado em ECTS conta-se com os seguintes procedimentos:*

*Num 1º momento, integraram-se os contributos do CC e dos Docentes que, em reuniões prévias de projeção, se pronunciam quanto à definição de conhecimentos e aptidões essenciais para as diversas áreas e respetivas cargas horárias (horas de contacto e de trabalho total) para cada UC, assegurando que a distribuição de ECTS seja o mais possível coincidente com a realidade.*

*Posteriormente, já com o curso em funcionamento, e no âmbito do Sistema Interno de Garantia da Qualidade (Quality4UE, disponível em [shorturl.at/lpHP7](http://shorturl.at/lpHP7)), tanto os estudantes como os docentes avaliam a carga de trabalho alocada a cada unidade curricular através de questionários com periodicidade semestral. Para além disso, nas reuniões da comissão de garantia da qualidade de cada curso visam também as questões relacionadas com a carga de trabalho de cada UC é discutida.*

#### **4.5.2. Means to verify that the required students' average workload corresponds the estimated in ECTS credits:**

*To verify that the average workload required corresponds to the estimated in ECTS, the following procedures are used: In a first moment, the contributions of the CC and the Teachers were integrated, and, in previous projection meetings, they pronounce on the definition of essential knowledge and skills for the different areas and their workloads (hours of contact and total work) to each UC, ensuring that the distribution of ECTS is as coincident as possible with reality. Subsequently, with the course in operation, and within the framework of the Internal Quality Assurance System (Quality4UE, available in [shorturl.at/lpHP7](http://shorturl.at/lpHP7)), both students and teachers evaluate the workload allocated to each course unit through questionnaires every six months. In addition, the meetings of the quality assurance committee of each course (faculty and students) also address issues related to the workload of each UC is discussed.*

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

*A avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objetivos na medida em que cada unidade curricular estabelece os métodos de avaliação que melhor se adequam. Por essa razão, as metodologias de avaliação utilizadas podem dar menor ponderação à componente individual e maior ponderação à componente coletiva ou favorecer a avaliação prática (realização de trabalhos) face à teórica (testes escritos).*

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

*The evaluation of student learning is carried out according to the goals, as each course unit establishes the most suitable evaluation methods. Hence, the evaluation methodologies employed can ascribe a less significant weight to the individual component and a greater weight to the collective component or favour hands-on evaluation (production of works) instead of the theoretical one (written tests).*

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

*Tal como referido no ponto 4.5.1, as unidades curriculares contempladas neste ciclo de estudo incluem uma componente ativa centrada no estudante e na aprendizagem fortemente orientada para "aprender a aprender" na lógica do "aprender fazendo". Assim, o presente ciclo de estudo facilita, desde logo, a participação ativa e efetiva em atividades científicas.*

*Essa componente ativa terá uma expressão elevada em algumas unidades curriculares, nomeadamente Projeto Aplicado na qual está prevista a integração dos estudantes em atividades científicas, bem como a modelação de problemas do mundo empresarial. Os estudantes são também estimulados a ler e analisar artigos científicos de modo a resolver determinados problemas.*

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

*As mentioned in point 4.5.1, the course units included in this study cycle include an active component centred on students and on a learning approach that is strongly oriented to "learning to learn" in the logic of "learning by doing". Thus, the present cycle of study facilitates active and effective participation in scientific activities.*

*This active component will find high expression in some course units, namely Applied Project in which students are expected to be involved in scientific activities, as well as the modelling of problems from the world of business. Students are also stimulate to the reading and analysis of scientific articles.*

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

### **4.6.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do DL-74/2006, na redação dada pelo DL-65/2018:**

*Tendo por base o artigo 9o do Decreto-Lei no 74/2006, o ciclo de estudos proposto, e à semelhança de outros no espaço europeu na mesma área, tem uma duração de seis semestres curriculares de trabalho dos alunos, num total de*

*180 créditos. A distribuição homogénea dos créditos ao longo dos semestres faz com que cada um tenha uma carga de trabalho correspondente a 30 créditos.*

**4.6.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles 8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of DL no. 74/2006, republished by DL no. 65/2018:**

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

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

*No âmbito do sistema interno de garantia da qualidade (Quality4UE) e da promoção da inovação académica, tanto os estudantes como os docentes avaliam a carga de trabalho alocada a cada unidade curricular através de questionários com periodicidade semestral.*

*Aliás, logo no momento de conceção do curso, são considerados os contributos do CC e dos docentes que, em reuniões prévias de projeção, se pronunciam quanto à definição de conhecimentos e aptidões essenciais para as diversas áreas e respetivas cargas horárias (horas de contacto e de trabalho total) para cada UC, assegurando que a distribuição de ECTS seja o mais possível coincidente com a realidade.*

*A revisão e possíveis reajustamentos/correções aos créditos ECTS e/ou aos resultados de aprendizagem são implementados de acordo com a análise efetuada pela comissão de avaliação da qualidade do curso, o feedback recebido e o enquadramento legal existente.*

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

*Within the framework of the internal quality assurance system (Quality4UE) and the promotion of academic innovation, both students and teachers assess the workload allocated to each course unit through semi-annual questionnaires. In fact, at the moment of the course conception, the contributions of the CC and of the teachers are considered, who, in previous projection meetings, are pronounced about the definition of knowledge and skills essential for the different areas and their respective workloads (contact hours and total work) for each UC, ensuring that the distribution of ECTS is as coincident as possible with reality.*

*The review and possible readjustments / corrections to ECTS credits and / or learning outcomes are implemented according to the review made by the course quality assessment committee, the feedback received and the existing legal framework.*

## 4.7. Observações

---

**4.7. Observações:**

*A estrutura do plano curricular proposto contempla uma aquisição alicerçada e evolutiva de competências. A organização temporal das unidades curriculares segue uma dupla lógica: de relação recíproca em cada semestre, por um lado, e de continuidade ao longo dos semestres, por outro, tanto interna à área científica que integra, como entre unidades curriculares integrando áreas científicas distintas. Assim, por exemplo, os tópicos abordados pelas unidades curriculares Programação para Ciência de Dados e Estatística Aplicada estão organizados de forma a gerarem um reforço cruzado de aprendizagem. Depois, as unidades curriculares subsequentes de Modelos Económicos e de Mercados e Instrumentos Financeiros assentam nos conhecimentos adquiridos naquelas assim como em várias outras que as precedem.*

*Foi, ainda, assegurada uma distribuição equilibrada do número de unidades curriculares por cada uma das três áreas científicas em cada semestre, com as unidades curriculares de formação básica encontram-se concentradas nos primeiros semestres e as unidades de formação mais avançada distribuídas por semestres posteriores. O peso de cada uma das áreas científicas no plano de estudo, assim como a seleção concreta das unidades curriculares que o constituem garantem uma forte dupla formação em ciência de dados e em gestão e finanças. No último semestre, foi considerada a unidade curricular Projeto Aplicado com um número de créditos acrescido e com que se pretende culminar o trabalho desenvolvido ao longo de todo o percurso. Com esta unidade, é reforçada a aquisição de competências de auto-aprendizagem, de adaptação ao contexto e de comunicação oral e escrita de resultados. Ainda neste semestre, foi prevista uma unidade curricular optativa totalmente livre, a ser selecionada entre qualquer unidade oferecida na Universidade Europeia, de conteúdo não coberto por unidades incluídas no plano. Por último, a carga total de trabalho foi distribuída, em cada unidade curricular, pelas vertentes teórico-prática, de prática laboratorial e de trabalho autónomo de acordo com a natureza específica da unidade e tendo por base a correspondência 1 crédito/25 horas de trabalho.*

**4.7. Observations:**

*The structure of the proposed curriculum includes a grounded and evolving acquisition of skills. The temporal organization of curricular units follows a double logic: one of reciprocal relationship in each semester, on the one hand, and continuity throughout the semesters, on the other, both internal to the scientific area that it integrates, and between curricular units integrating different scientific areas. Thus, for example, the topics covered by the Programming for Data Science and Applied Statistics curricular units are organized in such a way as to generate a cross-reinforcement of learning. Then, the subsequent curricular units of Econometric Models and Markets and Financial Instruments are based on the knowledge acquired in those courses as well as in several others that precede them.*

*A balanced distribution of the number of curricular units per each of the three scientific areas in each semester was*



ensured, with the curricular units of basic training being concentrated in the first semesters and the more advanced training units distributed in subsequent semesters.

The weight of each of the scientific areas in the study plan, as well as the concrete selection of the curricular units that make it up, guarantee a strong double education in data science and in management and finance.

In the last semester, the Applied Project curricular unit was considered with an increased number of credits and with which it is intended to complete the work developed throughout the course. With this unit, the acquisition of self-learning skills, adaptation to the context and oral and written communication of results is reinforced. Also in this semester, an optional totally free curricular unit was planned, to be selected from any unit offered at the European University, with content not covered by units included in the plan.

Finally, the total workload was distributed, in each curricular unit, by the theoretical-practical strands, laboratory practice and autonomous work according to the specific nature of the unit and based on the correspondence of 1 credit/25 hours of work .

## 5. Corpo Docente

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

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

*Fernando Manuel Rodrigues Ferreira Gonçalves é Doutor em Matemática e Estatística pela Universidade de Edinburgh, School of Mathematics e tem um Pós-Doutoramento em Matemática pelo Mathematical Sciences Institute, Australian National University e pelo CEMAPRE, ISEG, Universidade de Lisboa. É professor Auxiliar na Faculdade de Ciências Sociais e Tecnologia da Universidade Europeia.*

### 5.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

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

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Vínculo/ Link	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment regime	Informação/ Information
Ana Margarida Soares Lopes Passos	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Psicologia, com especialização em Comportamento Organizacional	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Jacinto Paulo Simões Estima	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Gestão de Informação	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Alexandre Humberto dos Santos Barão	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Outro		Information Systems and Computer Engineering	50	<a href="#">Ficha submetida</a>
Beatriz Malheiros Leal	Assistente convidado ou equivalente	Mestre	Outro		Mathematical Finance	50	<a href="#">Ficha submetida</a>
Carlos Eduardo Capelo Ramos do Rosário	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Outro		Gestão	50	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria do Carmo Barradas Leal	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Marketing	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Orlando Fontan	Assistente ou equivalente	Mestre	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Empreendedorismo e Gestão da Inovação	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Fernando Manuel Rodrigues Ferreira Gonçalves	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Mathematics and Statistics	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Filipe Roberto de Jesus Ramos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Gestão - Especialidade em Métodos Quantitativos	100	<a href="#">Ficha submetida</a>

Francisco Miguel Pinheiro Catalão	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Outro	Gestão	50	Ficha submetida
Gonçalo Ruivo Lopes da Fonseca	Assistente convidado ou equivalente	Mestre	Outro	Matemática e Aplicações	50	Ficha submetida
Jorge Fernando Pereira Sinval	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Outro	Psicologia	50	Ficha submetida
José Manuel Teixeira dos Santos Cruz	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Matemática Aplicada à Economia e Gestão	100	Ficha submetida
José Luís Vaz Pereira da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Economia	100	Ficha submetida
Miguel Mourão Fialho Bugalho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Vera Lúcia Inácio Pinto	Assistente ou equivalente	Mestre	Outro	Gestão Fiscal	100	Ficha submetida
Gabriel César Ferreira Pestana	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Sistemas e Tecnologias de Informação	100	Ficha submetida
Diogo Eduardo Ribeiro dos Santos	Assistente convidado ou equivalente	Mestre	Outro	Gestão	50	Ficha submetida
José Manuel Lopes da Fonseca	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Management	100	Ficha submetida
Maria Albertina Almeida Barreiro Rodrigues	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Gestão	100	Ficha submetida
Didier Rodrigues Lopes	Assistente convidado ou equivalente	Mestre	Outro	Sistemas de Controlo	20	Ficha submetida
					<b>1670</b>	

<sem resposta>

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

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

###### 5.4.1.1. Número total de docentes.

21

###### 5.4.1.2. Número total de ETI.

16.7

##### 5.4.2. 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).

5.4.2. 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).\* / "Career teaching staff" – teachers of the study programme integrated in the teaching or research career.\*

Vínculo com a IES / Link with HEI

% em relação ao total de ETI / % of the total of FTE

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	71.85628742515	100
Outro	28.14371257485	50

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

##### 5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor\* / "Academically qualified teaching staff" – staff holding a PhD\*

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	13	77.844311377246

#### 5.4.4. Corpo docente especializado

##### 5.4.4. Corpo docente especializado / Specialised teaching staff.

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI) / PhDs specialised in the fundamental area(s) of the study programme (% total FTE)	11	65.868263473054
Não doutorados, especializados nas áreas fundamentais do CE (% total ETI) / Staff specialised in the fundamental areas of the study programme not holding PhDs in these areas (% total FTE)	5	29.940119760479
Não doutorados na(s) área(s) fundamental(is) do CE, com Título de Especialista (DL 206/2009) nesta(s) área(s) (% total ETI) / Specialists not holding a PhD, but with a Specialist Title (DL 206/2009) in the fundamental area(s) of the study programme (% total FTE)	0	0
% do corpo docente especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% total ETI)		95.808383233533
% do corpo docente doutorado especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% docentes especializados)		68.75

#### 5.4.5. 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)

##### 5.4.5. 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) / Teaching Staff integrated in Research Units of the Institution, its subsidiaries or integrated centers (article 29, DL no. 74/2006, as written in the DL no. 65/2018)

Descrição	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados / Teaching Staff integrated in Research Units of the Institution, its subsidiaries or integrated centers	8	47.904191616766

#### 5.4.6. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.

##### 5.4.6. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente. / Stability and development dynamics of the teaching staff

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos de carreira com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Career teaching staff of the study programme with a link to the institution for over 3 years	11	65.868263473054
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	3.2	19.161676646707

#### Pergunta 5.5. e 5.6.

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

*A avaliação de desempenho fundamenta-se em mecanismos de monitorização e melhoria contínua das responsabilidades pedagógicas, científicas, de extensão à comunidade e de gestão académica. Centra-se em princípios como a transparência, previsibilidade, obrigatoriedade, imparcialidade, simplicidade e divulgação e é aplicável a todos os docentes que com a UE colaborem. A avaliação de desempenho ocorre a cada 2 anos. Cada*

*docente apresenta o seu relatório de atividades respeitante ao período de avaliação em curso. Da avaliação realizada, resulta uma pontuação entre 0 e 100, convertida numa menção qualitativa. O regulamento pode ser consultado em: [shorturl.at/iuHJO](http://shorturl.at/iuHJO).*

*A análise dos resultados obtidos é feita em reuniões de coordenação do CE, onde se discutem as estratégias de melhoria dos resultados. São complementadas com reuniões Individuais, tidas com os docentes que apresentam insuficiências em determinadas rubricas, construindo-se um plano de melhorias, acompanhado pelo Coordenador de CE.*

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

*Performance evaluation is based on monitoring mechanisms and continuous improvement of pedagogical, scientific, community outreach and academic management responsibilities. It focuses on principles such as transparency, predictability, obligation, impartiality, simplicity and dissemination and is applicable to all EU collaborating teachers. The performance evaluation takes place every 2 years. Each teacher presents their activity report for the current assessment period. The evaluation results in a score between 0 and 100, converted into a qualitative mention. The regulation can be found at: [shorturl.at/iuHJO](http://shorturl.at/iuHJO).*

*The analysis of the results obtained is done at EC coordination meetings, where the strategies for improving the results are discussed. They are complemented by individual meetings, held with teachers who have shortcomings in certain headings, and an improvement plan is being built, accompanied by the EC Coordinator.*

#### **5.6. Observações:**

*O corpo docente afeto a este ciclo de estudos é composto docentes de carreira, com doutoramentos e por um conjunto de jovens investigadores com imenso potencial nas áreas científicas de Matemática, Estatística, Ciências da Computação, e Gestão, entre outras. Um conjunto de docentes mais sénior possui, vasta experiência na lecionação dos conteúdos programáticos contemplados, na orientação de teses e em atividades de investigação científica, o que pode ser confirmado pelas publicações em revistas internacionais pela sua participação em projetos de investigação ou investigação e desenvolvimento. Para além disso, muitos apresentam no seu curriculum, atividades de divulgação e comunicação científicas.*

#### **5.6. Observations:**

*The teaching staff assigned to this cycle of studies is composed of career teachers with doctorates and a set of young researchers with immense potential in the scientific areas of Mathematics, Statistics, Computer Science and Management, among others. A number of more senior faculty members have vast experience in teaching the curricular contents contemplated, in guiding theses and in scientific research activities, which can be confirmed by the publications in international journals for their participation in research or research and development projects. In addition, many of them present in their curriculum, activities of scientific dissemination and communication.*

## **6. Pessoal Não Docente**

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

*Secretaria Escolar: 15 colaboradores a tempo inteiro*

*Suporte Académico: 1 colaborador a tempo inteiro*

*Operações: 9 colaboradores a tempo inteiro, um deles com responsabilidade pelas infraestruturas laboratoriais*

*Biblioteca, Testoteca e Centro de Recursos didáticos: 2 colaboradores a tempo inteiro*

*IT: 1 colaborador a tempo inteiro*

*Existem ainda as seguintes Direções: Recursos Humanos, Operações, Financeira, Marketing e Admissões.*

*Estes serviços asseguram um acompanhamento de qualidade e proximidade aos estudantes. Os serviços de*

*Reprografia, Bar e Restaurante, Segurança e Limpeza são assegurados por entidades externas, cujos funcionários não se encontram contabilizados acima.*

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

*Student Services: 15 collaborators, full time*

*Academic Support: 1 collaborator, full time*

*Gnrl Maintenance: 9 collaborators, full time, one with responsibility for laboratory infrastructure*

*Library, Test Library, and Learning Resource Center: 2 collaborators, full time*

*IT Tech Support: 1 collaborator, full time*

*There also exist the following Departments: Human Resources, Operations, Finance, Marketing, and Admissions.*

*The employees in these offices who assure quality student services and follow-up. Services at the Copy Centre, Snack Bar/Restaurant, Cleaning and Gardening Services are provided by outside companies whose workers are not counted in the aforementioned figures.*

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

*Os colaboradores acima mencionados apresentam as seguintes qualificações:*

*3ºCiclo do ensino Básico: 7 colaboradores a tempo inteiro*

*Ensino Secundário: 7 colaboradores a tempo inteiro*

*Licenciado: 12 colaboradores a tempo inteiro  
Mestres: 2 colaboradores a tempo inteiro*

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

*The above mentioned employees have the following qualifications:  
ISCED, level 2: 7 collaborators, full time  
ISCED, level 3: 7 collaborators, full time  
ISCED, level 5: 12 collaborators, full time  
ISCED, level 6: 2 collaborators, full time*

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

*O Modelo de avaliação de desempenho é realizado por objetivos. Cada colaborador define os seus objetivos no início de cada ano e identifica necessidades de formação e desenvolvimento profissional. Os objetivos são definidos em formato cascata, desde a organização, para o departamento e finalmente para o indivíduo. Adicionalmente é definido o Plano de Desenvolvimento Profissional em que o indivíduo identifica as suas perspetivas de desenvolvimento de carreira e necessidades de desenvolvimento de competências e de conhecimento que por sua vez vão originar o seu plano de formação de competências e de desenvolvimento para esse ano. Ao longo do ano, os objetivos são monitorizados havendo duas fases formais de autoavaliação e feedback. No final do ano é feita a avaliação dos resultados obtidos após reuniões presenciais entre o colaborador e o seu manager, onde são discutidos as metas atingidas e os pontos de melhoria. Há um programa de formação técnica, com cerca de 10 formações por ano.*

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

*The performance evaluation model is based on objectives. Each employee defines his or her own goals at the beginning of each year and identifies training and professional development needs. Objectives are defined in a cascading format, from the organization to the department and finally to the individual. Additionally, a Professional Development Plan is defined where the individual identifies their career development prospects and skills and knowledge development needs which in turn will lead to their skills and development training plan for that year. Throughout the year, objectives are monitored and there are two formal phases of self-assessment and feedback. At the end of the year the results are evaluated after face-to-face meetings between the employee and his or her manager, where the goals achieved and the points for improvement are discussed. There is a technical training program, with about 10 trainings per year.*

# **7. Instalações e equipamentos**

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

*A UE tem vindo a dotar as suas instalações das infraestruturas necessárias para garantir não só um ensino de qualidade, mas também as condições ótimas para o desenvolvimento de atividades de investigação científica. O Campus dispõe de 48 salas de aula; 8 laboratórios de informática; 2 salas de estudo para estudantes; 1 auditório; várias salas de tutorias, biblioteca, testoteca e centro de recursos; lounge exterior; food-court; espaços de lazer; parque de estacionamento; salas de docentes (gabinetes individuais e salas de grupo); Sala de Coordenação; Loja do Estudante; Centro de cópias; Campus Virtual e Blackboard.*

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

*The EU has been providing infrastructure facilities to ensure quality education. The Campus has 48 classrooms; 8 computer labs; 2 study room; 1 auditorium; tutoring and library rooms; 1 outdoor lounge; food-court; leisure spaces; parking; 1 teacher's room (individual/group workstations); 1 room for coordinators; and, student support services (Student Shop, Copy Center, Virtual Campus and Blackboard).*

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

*Todas as salas de aula estão equipadas com telas e quadros cerâmicos, videoprojectores, áudio, computadores e wireless. Para além do acesso wireless à internet em todo o Campus, os Estudantes acedem ao Campus Online (e-learning) e ao ElpUS Online (Secretaria Virtual). Todos os estudantes têm um endereço de e-mail e área pessoal de trabalho. O protocolo com a Microsoft permite disponibilizar licenças da Microsoft a Estudantes, Docentes e Colaboradores nos seguintes programas: Vista, XP e Windows 7, Access, Project, Visio, Visual Studio, entre outros. Para este CE estão disponíveis os seguintes recursos: SPSS, LISREL, MaxQDA, R, Phyton. A UE dispõe também de acesso à EBSCO, com cerca de 2000 revistas científicas peer-reviewed.*

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

*All classrooms are equipped with screens and ceramic frames, projectors, audio and computers. In addition to wireless internet access throughout the campus, students may access either Campus Online (e-learning) or the ElpUs Online (Virtual Academic Services). All students have an e-mail address and a personal area to keep their work and documents. The protocol established with Microsoft offers several Microsoft licenses for Students, Faculty and Staff*

through the following programs: Windows Vista, Windows XP, MS Access, MS Project, MS Visio, SQL Server, Windows Server 2003, Visual Studio, Microsoft Exchange Server, and BizTalk Server, among others. For this particular CE resources are available: SPSS, LISREL, MaxQDA, R, Phyton. Europeia also has access to EBSCO (2000 peer-reviewed journals).

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

### Pergunta 8.1. a 8.4.

8.1. Unidade(s) de investigação, no ramo de conhecimento ou especialidade do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica.

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/research-centers/formId/d6cc714a-8e4b-a067-1ca1-616697f3405f>

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

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/d6cc714a-8e4b-a067-1ca1-616697f3405f>

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

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/high-level-activities/formId/d6cc714a-8e4b-a067-1ca1-616697f3405f>

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

*AHEAD2020, Integrated Activities for the High Energy Astrophysics Domain (2020-2024), Horizon 2000 (contrato n° 871158)*

*STRIKE - Novel Methods in Computational Finance (2013-16). Programa Pessoas, Redes de Formação Inicial Marie Curie, FP7-PEOPLE-2012-ITN (contrato n° 304617).*

*Analysis of Nonlinear Partial Differential Equations in Mathematical Finance (2013-14). FCT, Cooperação Transnacional, Acordo de Cooperação Científica entre Portugal e a Eslováquia.*

*Integrating data and models to understand Dikes Failure Processes (DikesFPro - FCT PTDC/ECI-EGC/7739/2020)*

*Automated and participated surveillance of wildfire fuel management zones (FlorestaLimpa - FCT PCIF/MOG/0161/2019) - Co-PI*

*A Machine Learning-Based Forecasting System for Shellfish Safety (MATISSE - FCT DSAIPA/DS/0026/2019)*

*Asistentes Inteligentes para las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDEAIS - Red CYTED)*

*Identification, positioning and monitoring forest fires with crowdsourced data (Where's the Fire? FCT PCIF/MPG/0128/2017)*

*Water Intelligence System Data (WISDOM - FCT DSAIPA/DS/0089/2018)*

*Mining MULTI-source and MULTI-modal geo-referenced information (MIMU - FCT PTDC/CCI-CIF/32607/2017)*

*Curating and assimilating crowdsourced and authoritative data to reduce uncertainty in river flow modeling (RiverCure - FCT PTDC/CTA-OHR/29360/2017)*

*Digging into Early Colonial Mexico: A large-scale computational analysis of 16th century historical sources (DigCH - T-AP HJ-253525)*

*Gephi Consortium*

*TEAMSide - Team Cognition, adaptation and multiteam systems in dynamic environments" financiado pela FCT (PTDC/MHCPSO/1044/2014)*

*REMOVA - Remote working management skills for HR professionals*

*Digital Talent Ecosystem (DTE) – (n° 45126) em parceria com a Novabase Neotalent, SA com fundos P2020.*

*TEoTC - Team effectiveness over time and contexts, FCT (PTDC/PSI-PTO/102373/2008)*

*Improving quality and safety in the hospital: The link between organisational culture, burnout, and quality of care (Project no. 242084)*

*Projeto de conceção e desenvolvimento de negócio inovador de serviços de eficiência energética e energia renovável baseado em contratos de performance de energia. Galp Soluções de Energia, 2009-2014*

*Projeto de reestruturação estratégica do negócio de gás da Petrogal, com vista à preparação do IPO da empresa, 2000-2002*

*Projeto de reestruturação da logística e sistemas associados da Petrogal, 1990-1992*

*Leadership Stream do Lisbon MBA MIT/Nova/Católica*

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

*AHEAD2020, Integrated Activities for the High Energy Astrophysics Domain (2020-2024), Horizon 2000 (contrato n° 871158)*

*STRIKE - New Methods in Computational Finance (2013-16). People Program, Marie Curie Initial Training Networks, FP7-PEOPLE-2012-ITN (contract no. 304617).*

*Analysis of Nonlinear Partial Differential Equations in Mathematical Finance (2013-14). FCT, Transnational Cooperation, Scientific Cooperation Agreement between Portugal and Slovakia.*

*Integrating data and models to understand Dikes Failure Processes (DikesFPro - FCT PTDC/ECI-EGC/7739/2020)*

*Automated and participated surveillance of wildfire fuel management zones (FlorestaLimpa - FCT PCIF/MOG/0161/2019) - Co-PI*

*A Machine Learning-Based Forecasting System for Shellfish Safety (MATISSE - FCT DSAIPA/DS/0026/2019)*

*Asistentes Inteligentes para las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDEAIS - Red CYTED)*

*Identification, positioning and monitoring forest fires with crowdsourced data (Where's the Fire? FCT*

PCIF/MPG/0128/2017)

Water Intelligence System Data (WISDOM - FCT DSAIPA/DS/0089/2018)

Mining MULTI-source and MULTI-modal geo-referenced information (MIMU - FCT PTDC/CCI-CIF/32607/2017)

Curating and assimilating crowdsourced and authoritative data to reduce uncertainty in river flow modeling (RiverCure - FCT PTDC/CTA-OHR/29360/2017)

Digging into Early Colonial Mexico: A large-scale computational analysis of 16th century historical sources (DigCH - T-AP HJ-253525)

Gephi Consortium

TEAMSIDE - Team Cognition, adaptation and multiteam systems in dynamic environments" funded by FCT (PTDC/MHCP/1044/2014)

REMOVA - Remote work management skills for HR professionals

Digital Talent Ecosystem (DTE) - (no. 45126) in partnership with Novabase Neotalent, SA with P2020 funds.

TEoTC - Team effectiveness over time and contexts, FCT (PTDC/PSI-PTO/102373/2008)

Improving quality and safety in the hospital: The link between organizational culture, burnout, and quality of care (Project no. 242084)

Project to design and develop an innovative business of energy efficiency and renewable energy services based on energy performance contracting. Galp Soluções de Energia, 2009-2014

Strategic restructuring of Petrogal's gas business to prepare for the company's IPO, 2000-2002

Project to restructure Petrogal's logistics and associated systems, 1990-1992

Leadership Stream of the Lisbon MBA MIT/Nova/Católica

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

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

De acordo com os dados do Relatório de 2020 publicado pela Direção Geral de Estatísticas da Educação e Ciência sobre o desemprego dos diplomados, o desemprego dos licenciados na área da Matemáticas e Estatística assim como em Ciências Informáticas é praticamente inexistente. Tratam-se de duas das áreas de estudo core do ciclo de estudo proposto.

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

According to data from the 2020 Report published by the Directorate General of Education and Science Statistics on graduate unemployment, graduate unemployment in the area of Mathematics and Statistics as well as Computer Science is practically non-existent. These are two of the core study areas of the proposed study cycle.

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

Relativamente à atração de estudantes, consultou-se o DGEEC (<http://www.dgeec.mec.pt/np4/92/>) sendo que a 12/10/2021 se encontravam disponíveis os seguintes ficheiros: "Inscritos no 1.º ano, pela 1ª vez, no ano letivo de 2019/2020" e "Inscritos no 1.º ano, pela 1ª vez, no ano letivo de 2020/2021".

Analisado o nº de inscritos dos últimos anos verifica-se que, em 2019/2020, se inscreveram 174 estudantes em licenciaturas na área de matemática aplicada à gestão e matemática e computação. No ano seguinte (2020/2021), surgiram três novas licenciaturas relacionadas com a Ciência de Dados e este número aumentou para 498.

Os CE tem a capacidade de atrair estudantes, situação esta que se acredita que irá permanecer, uma vez que é uma área de interesse para muitos dos futuros graduados e em forte crescimento.

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

With regard to attracting students, the DGEEC (<http://www.dgeec.mec.pt/np4/92/>) was consulted and on 12/10/2021 the following files were available: "1st year 1st time enrolments for the 2019/2020 academic year" and "1st year 1st time enrolments for the 2020/2021 academic year".

Analyzing the no. of enrollments in recent years, it can be seen that in 2019/2020, 174 students were enrolled in degrees in applied mathematics for management and mathematics and computing. In the following year (2020/2021), three new degrees related to Data Science appeared and this number increased to 498.

The ECs have the ability to attract students, a situation that is believed to remain, as it is an area of interest to many future graduates and growing strongly.

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

O fato de alguns docentes lecionarem ou estarem associados a centros de investigação de outras instituições de ensino superior que oferecem licenciaturas semelhantes pode facilitar a constituição de parcerias. Este é o caso do ISEG, ISCTE-IUL e IST. É de todo o interesse o estabelecimento de parcerias quer para programas de intercâmbio de docentes e discentes, quer para o desenvolvimento de investigação conjunta.

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

The fact that some faculty members teach or are associated with research centers in other higher education institutions that offer similar degrees can facilitate the establishment of partnerships. This is the case of ISEG, ISCTE-IUL and IST. The establishment of partnerships is of great interest, both for exchange programs for teachers and students and for the development of joint research.

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

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

*Esta licenciatura teve na base um estudo aprofundado de vários programas semelhantes quer a nível Europeu quer a recente oferta nesta área a nível nacional assim como artigos científicos de referência e documentos produzidos por organizações de reconhecida reputação.*

*Ao nível Europeu, foi dada especial atenção aos seguintes programas: o BSc Data Science na London School of Economics and Political Science (LSE), Reino Unido, o Bachelor in Data Science e Knowledge Engineering na Universidade de Maastricht, Holanda e o BsC. em Data Science na Universidade de Warwick, Reino Unido. Em comum, têm todos fortes componentes de Matemática Aplicada, Estatística e Ciências da Computação. Esta abordagem segue de perto as recomendações já conhecidas para uma formação em Ciência dos Dados.*

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

*This degree was based on an in-depth study of several similar programs both at a European level and the recent offer in this area at a national level as well as scientific reference articles and documents produced by reputable organizations.*

*At the European level, special attention was given to the following programs: the BSc Data Science at the London School of Economics and Political Science (LSE), UK, the Bachelor in Data Science and Knowledge Engineering at Maastricht University, Netherlands and the BSc in Data Science at the University of Warwick, UK. In common, they all have strong components of Applied Mathematics, Statistics and Computer Science. This approach follows closely the already known recommendations for a Data Science education.*

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

*Todos os programas referenciados no ponto 10.1 possuem objetivos de aprendizagem semelhantes aos apresentados para a nova licenciatura, nomeadamente: (1) dominar o raciocínio computacional e o raciocínio estatístico; (2) conhecer a teoria e métodos relevantes para a análise de dados em larga escala; (3) capacidade para aplicar soluções baseadas em dados; (4) desenvolver uma prática profissional regulada por princípios e condutas éticas; (5) adquirir competências necessárias para a elaboração de investigações científicas.*

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

*All the programs referenced in 10.1 have similar learning objectives to those presented for the new degree, namely: (1) master computational reasoning and statistical reasoning; (2) know the theory and methods relevant to large-scale data analysis; (3) ability to apply data-based solutions; (4) develop a professional practice regulated by ethical principles and conduct; (5) acquire skills necessary for the design of scientific investigations.*

## 11. Estágios e/ou Formação em Serviço

### 11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço

---

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

#### 11.1.1.Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

<sem resposta>

#### 11.1.2.Protocolo (PDF, máx. 150kB):

<sem resposta>

#### 11.2. Plano de distribuição dos estudantes

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

<sem resposta>



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

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

<sem resposta>

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

<no answer>

### 11.4. Orientadores cooperantes

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

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

<sem resposta>

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

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

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

<sem resposta>

## 12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

- *Corpo docente de Excelência, comprovado por integração em Centros de Investigação de reconhecida qualidade e sua produção científica de reconhecido mérito, acrescida de experiência pedagógica relevante;*
- *A componente prática e a utilização de métodos ativos de aprendizagem orientados para projeto (Project-based learning) ao longo do ciclo de estudos*
- *Aprendizagem e utilização de ferramentas e linguagens "open source"*
- *Meios logísticos: instalações, equipamentos, bibliografia, software e hardware adequados à formação integral dos alunos;*
- *Exposição dos estudantes a problemas reais promovidos pelo tecido empresarial*
- *Os projetos desenvolvidos em colaboração com empresas podem permitir uma melhor inserção no mercado de trabalho.*

12.1. Strengths:

- *Faculty of Excellence, proven by their integration in Research Centers of recognized quality and their scientific production of recognized merit, plus relevant teaching experience;*
- *The practical component and the use of active project-oriented learning methods (Project-based learning) throughout the study cycle*
- *Learning and use of "open source" tools and languages*
- *Logistical means: facilities, equipment, bibliography, software and hardware adequate to the integral formation of the students*
- *Exposure of students to real problems promoted by the business world*
- *The projects developed in collaboration with companies may allow a better insertion in the labor market.*

12.2. Pontos fracos:

- *Não deter um centro de investigação próprio;*
- *Estatuto da Carreira Docente em fase de implementação;*
- *Necessidade de melhorar o sistema de informação de gestão académica, que irá permitir agilizar os procedimentos e*

- reduzir o tempo de implementação dos ajustes necessários;*  
*- Sistema interno de garantia de qualidade em fase de acreditação pela A3ES e pela ISO 9001 e 14001.*

**12.2.Weaknesses:**

- The absence of its own research center;*
- Teaching Career Statute in implementation phase;*
- Need to improve the academic management information system, which will streamline procedures and shorten the implementation time of necessary adjustments;*
- Internal quality assurance system under accreditation by A3ES and ISO 9001 and 14001.*

**12.3.Opportunities:**

- Excelentes condições para a criação de programas de ensino multidisciplinares que aprofundem o cruzamento entre as áreas mais desenvolvidas na Universidade Europeia.*
- Inserção dos docentes e investigadores em redes de investigação de excelência a nível nacional e internacional.*
- Ciclo de estudos com elevada procura no mercado laboral.*
- Permite dar resposta a problemas colocados pelo meio empresarial*
- Reduzida oferta similar no plano nacional, apesar da tendência nas escolas mais reputadas a nível europeu e mundial que já mostram alguma oferta a este nível de estudos.*

**12.3.Opportunities:**

- Excellent conditions for the creation of multidisciplinary teaching programs that deepen the crossing between the most developed areas in the University.*
- Integration of teachers and researchers in research networks of excellence at national and international level.*
- A cycle of studies with high demand in the labour market.*
- Allows a response to problems posed by the business environment*
- Reduced number of similar programs on a national level, despite the trend in the most reputable schools at a European and world level that already show some programs at this level of studies.*

**12.4.Constrangimentos:**

- Crise demográfica: poderá levar à diminuição da procura do ensino superior*
- O novo ciclo de estudos pode demorar algum tempo até ser reconhecido e procurado pelos candidatos*
- A Universidade Europeia é uma instituição de prestígio, apostando no rigor e na seriedade, num sector que, nos últimos anos, tem enfrentado problemas graves de reputação*

**12.4.Threats:**

- Demographic crisis: can lead to decreased demand for higher education*
- The new study cycle may take some time to be recognized and sought by higher education candidates*
- Universidade Europeia is a prestigious institution, focusing on rigor and seriousness, in a sector which, in the recent years, has faced serious problems of reputation.*

**12.5.Conclusões:**

*A Licenciatura em Ciência de Dados e Gestão vem reforçar a aposta estratégica da Universidade Europeia na formação STEAM. Este ciclo de estudos proporciona três ordens de valências: em ciência de dados, em gestão e na aplicação da ciência de dados à gestão. De fato, este CE combina de forma original as valências matemáticas, de gestão e computacionais, oferecendo uma formação em gestão e finanças muito forte em comparação com cursos similares. Os futuros licenciados estão habilitados a exercer atividade em ciência de dados e business analytics e, igualmente, em gestão e finanças, área com grande procura em termos de mercado de trabalho.*

**12.5.Conclusions:**

*The BSc in Data Science and Management reinforces the strategic focus of the European University in STEAM training. This study cycle provides three types of expertise: in data science, in management and in the application of data science to management. In fact, this EC combines in an original way mathematical, management and computational skills, offering a very strong training in management and finance compared to similar courses. Future graduates are qualified to work in data science and business analytics and also in management and finance, an area in great demand on the job market.*