

NCE/17/1700137 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior:
Universidade Aberta

A1.a. Outras Instituições de ensino superior:

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):
Departamento De Ciências E Tecnologia (UAb)
Departamento De Ciências Sociais E De Gestão (UAb)

A3. Designação do ciclo de estudos:
Matemática Aplicada à Gestão

A3. Study programme name:
Mathematics Applied to Management

A4. Grau:
Licenciado

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Matemática

A5. Main scientific area of the study programme:
Mathematics

A6.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):
460

A6.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:
345

A6.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:
480

A7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:
180

A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 Decreto-Lei 63/2016, de 13 de setembro):
6 semestres

A8. Duration of the study programme (art.º 3 Decree-Law 63/2016, September 13th):

6 semestres

A9. Número máximo de admissões (artº 64º, Lei 62/2007 de 10 de Setembro):
250

A10. Condições específicas de ingresso:

Todos os candidatos devem ter pelo menos 21 anos ou, em alternativa, idade compreendida entre os 18 e os 21 anos e fazer prova que trabalham há pelo menos 2 anos. Em ambos os casos é ainda requerida uma das seguintes condições: ter o 12º ano de escolaridade ou o equivalente legal e aprovação numa prova escrita de Matemática; ser titular de um curso superior ou de equivalente legal; ter estado inscrito e matriculado num curso superior num estabelecimento de ensino superior nacional; ter estado inscrito e matriculado em estabelecimento de ensino superior estrangeiro em curso definido como superior pela legislação do país em causa, quer o tenha concluído ou não, O acesso para maiores de 23 anos (ACFES) destina-se a quem complete 23 anos até 31 de dezembro do ano anterior e não seja titular da habilitação de acesso ao ensino superior. Neste caso é obrigatório obter aprovação numa prova escrita de Matemática destinada a avaliar a capacidade para frequência do ensino superior (ACFES).

A10. Specific entry requirements:

All applicants must be at least 21 years old or, alternatively, must be between 18 and 21 years old and show evidence of having worked at least for 2 years. In both cases at least one of the following conditions is required: have the final year (12th) of schooling or equivalent, and pass a written math test; hold a degree (or legal equivalent); having been registered and enrolled for a course in national higher education; having been registered and enrolled in an establishment of foreign higher education course as defined by the law of the country concerned, whether or not it has been completed.

Access to over 23 years (ACFES) is granted to those who are 23 years by December 31 of the previous year and who are not holders of qualification to access higher education. In this case they are required to pass a written mathematics test (ACFES) to assess the ability to attend higher education.

Pergunta A11

Pergunta A11

A11. Percursos alternativos como ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):
Não

A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)

A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, specialization areas of the master or specialities of the PhD (if applicable)

Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento:

Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD:

<sem resposta>

A12. Estrutura curricular

Mapa I -

A12.1. Ciclo de Estudos:

Matemática Aplicada à Gestão

A12.1. Study Programme:

Mathematics Applied to Management

A12.2. Grau:

Licenciado**A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

<no answer>

A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos* / Minimum Optional ECTS*
Matemática/Mathematics	Mat	90	
Gestão/Managment	Gest	60	
Engenharia Informática/Computer Science	EI	24	
Economia/Economics	Econ	6	
(4 Items)		180	0

Perguntas A13 e A16**A13. Regime de funcionamento:***Outros***A13.1. Se outro, especifique:***Ensino a Distância, na modalidade de e-learning***A13.1. If other, specify:***Distance learning, e-learning mode***A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:**

O ciclo de estudos funciona em regime de ensino a distância, com recurso a plataforma de e-learning (baseada na tecnologia Moodle). Todos os conteúdos e mecanismos de interação são disponibilizados online, segundo o Modelo Pedagógico Virtual da Universidade Aberta, em que se privilegia a comunicação assíncrona. O modelo pedagógico prevê a definição prévia de um plano de trabalho para cada unidade curricular, com granularidade semanal, que inclui atividades formativas regulares, trabalhos a entregar, momentos de avaliação online, e períodos de discussão online, com intervenção do professor.

O único momento presencial é a realização de uma prova avaliação, no final de cada unidade curricular, que é realizada num dos vários centros locais de aprendizagem em território nacional ou em locais de exame no estrangeiro. As provas são sempre realizadas em simultâneo e sob adequadas condições de vigilância.

A14. Premises where the study programme will be lectured:

This study programme will be taught via online distance learning, through an e-learning platform (based on Moodle technology). All materials and interaction mechanisms are available online, according to the Virtual Pedagogical Model of Universidade Aberta, where asynchronous communication is privileged. The pedagogical model promotes the previous establishment of a work plan for each learning unit, on a weekly basis, including regular formative activities, assignments, online assessment moments and online discussion periods, with teacher's intervention. The only moment where student's presence is required is an evaluation test, at the end of each learning unit. This exam is organized simultaneously in several local learning centers across the country and exam locations abroad. All exams are adequately proctored.

A15. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):[A15_A15_regulamento creditacao competencias.pdf](#)**A16. Observações:**

<sem resposta>

A16. Observations:

<no answer>

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Conselho Científico/Scientific Council

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico/Scientific Council

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

[1.1.2._DELIB..327.CC.2017.pdf](#)

Mapa II - Conselho Pedagógico/Pedagogic Council

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico/Pedagogic Council

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

[1.1.2._Delib 09-CP-2017.pdf](#)

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

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

A(s) respetiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa V.

João Jorge Ribeiro Soares Gonçalves de Araújo

2. Plano de estudos

Mapa III - - 1º ano / 1º semestre 1st year / 1st semester

2.1. Ciclo de Estudos:

Matemática Aplicada à Gestão

2.1. Study Programme:

Mathematics Applied to Management

2.2. Grau:

Licenciado

2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

<sem resposta>

2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano / 1º semestre 1st year / 1st semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Álgebra Linear I/Linear Algebra I	Mat	S	156	O-26	6	
Elementos de Análise Infinitesimal I /Elements of Infinitesimal Analysis I	Mat	S	156	O-26	6	
Contabilidade Financeira/ Financial Accounting	Gest	S	156	O-15	6	
Princípios de Gestão/Principles of Management	Gest	S	156	O-15	6	
Introdução à Programação/Introduction to Programming	EI	S	156	O-26	6	

(5 Items)

Mapa III - - 1ºano/2º semestre 1st year/2nd semester

2.1. Ciclo de Estudos:

Matemática Aplicada à Gestão

2.1. Study Programme:

Mathematics Applied to Management

2.2. Grau:

Licenciado

2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

<sem resposta>

2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1ºano/2º semestre 1st year/2nd semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Elementos de Análise Infinitesimal II/Elements of Infinitesimal Analysis II	Mat	S	156	O-26	6	
Elementos de Probabilidades e Estatística/Elements of Probability and Statistics	Mat	S	156	O-26	6	
Macroeconomia/Macroeconomics	Econ	S	156	O-26	6	
Laboratório de Programação/ Programming Laboratory	EI	S	156	O-26	6	
Investigação Operacional/Operations Research	Mat	S	156	O-26	6	

(5 Items)

Mapa III - - 2ºano/1º semestre 2nd year/1st semester

2.1. Ciclo de Estudos:

Matemática Aplicada à Gestão

2.1. Study Programme:***Mathematics Applied to Management*****2.2. Grau:*****Licenciado*****2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****<sem resposta>*****2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****<no answer>*****2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****2ºano/1º semestre 2nd year/1st semester*****2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Elementos de Análise Infinitesimal III/Elements of Infinitesimal Analysis III	Mat	S	156	O-26	6	
Estatística Aplicada I/Applied Statistics I	Mat	S	156	O-26	6	
Matemática Financeira/Financial Mathematics	Mat	S	156	O-26	6	
Fundamentos de Bases de Dados / Database Fundamentals	EI	S	156	O-26	6	
Informática de Gestão/IT Management	Gest	S	156	O-15	6	
(5 Items)						

Mapa III - - 2ºano/2º semestre 2nd year/2nd semester**2.1. Ciclo de Estudos:*****Matemática Aplicada à Gestão*****2.1. Study Programme:*****Mathematics Applied to Management*****2.2. Grau:*****Licenciado*****2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****<sem resposta>*****2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****<no answer>*****2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****2ºano/2º semestre 2nd year/2nd semester*****2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Equações Diferenciais Aplicadas à Macroeconomia/Differential Equations Applied to Macroeconomics	Mat	S	156	O-26	6	
Avaliação de Investimentos/Investment Evaluation	Gest	S	156	O-15	6	
Microeconomia/Microeconomics	Gest	S	156	O-15	6	
Programação Matemática/Mathematical Programming	Mat	S	156	O-26	6	
Contabilidade de Gestão/Management Accounting	Gest	S	156	O-15	6	

(5 Items)

Mapa III - - 3ºano/1º semestre 3rd year/3rd semester**2.1. Ciclo de Estudos:***Matemática Aplicada à Gestão***2.1. Study Programme:***Mathematics Applied to Management***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*3ºano/1º semestre 3rd year/3rd semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Elementos de Análise Numérica/Elements of Numerical	Mat	S	156	O-26	6	
Processos Estocásticos Aplicados/Applied Stochastic Processes	Mat	S	156	O-26	6	
Investimentos Financeiros/Financial Investments	Gest	S	156	O-15	6	
Sistemas de Gestão de Bases de Dados / Database Management Systems	EI	S	156	O-26	6	
Gestão da Produção e Operações/Production and Operations Management	Gest	S	156	O-15	6	

(5 Items)

Mapa III - - 3º ano / 2º semestre 3rd year / 3rd semester**2.1. Ciclo de Estudos:**

Matemática Aplicada à Gestão**2.1. Study Programme:****Mathematics Applied to Management****2.2. Grau:****Licenciado****2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):****<sem resposta>****2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):****<no answer>****2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:****3º ano / 2º semestre 3rd year / 3rd semester****2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Estatística Computacional/Computational Statistics	Mat	S	156	O-26	6	
Elementos de Estatística Multivariada/Elements of Multivariate Statistics	Mat	S	156	O-26	6	
Introdução à Probabilidade e Estatística Bayesianas/ Introduction to Bayesian Probability and Statistics	Mat	S	156	O-26	6	
Economia Digital e e-Business / Digital Economy and E-Business	Gest	S	156	O-15	6	
Casos de Finanças/Finances cases	Gest	S	156	O-15	6	

(5 Items)

3. Descrição e fundamentação dos objetivos, sua adequação ao projeto educativo, científico e cultural da instituição, e unidades curriculares**3.1. Dos objetivos do ciclo de estudos****3.1.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:**

Os cursos de Matemática Aplicada às Ciências da Economia e Gestão são no seu cerne licenciaturas em Análise Matemática e Estatística aplicadas a estes domínios. Criados há décadas, mas com procura crescente, apresentam atualmente desajustamentos pontuais que este curso vem suprir, sobretudo ao nível da preparação computacional que habilita os graduados a lidar com as exigências da economia digital e crescente utilização de grandes conjuntos de dados (Big Data). Este curso mantém o cerne destes cursos (licenciaturas em análise matemática e estatística com apropriação das grandezas usadas na gestão e finanças), mas vira-se para o século XXI ao proporcionar formação avançada em programação, bases de dados, análise e estatística computacional (SageMath, Octave, R). Possibilita o prosseguimento de estudos para 2º ciclo em áreas afins e a integração em ambiente empresarial como banca, seguros ou consultoras. O formato do ensino a distância permite levar esta formação a toda a lusofonia.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

Applied Mathematics courses in Economics and Management Sciences are in essence degrees in Mathematical Analysis and Statistics applied to these domains. With increasing demand, they currently present occasional mismatches that this course aims to overcome, especially at the level of the computational preparation that enables graduates to deal with demands of the digital economy and the increasing use of large data sets (Big Data). This course maintains the core of these courses (undergraduate mathematics and statistics with emphasis on important topics used in management, finance) and is now moving into the 21st century by providing advanced training in programming, databases, analysis and computational statistics (SageMath, Octave, R). It enables continuation of studies for 2nd cycle in related areas and the integration in business environment like banking, insurance or consultants. The format of

distance learning enables this training to be extended to portuguese speaking countries.

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

A importância da análise matemática e da estatística no mundo moderno e em particular em gestão e áreas afins resulta, também, da aliança com a computação. Assim, são objetivos do curso:

- *Aquisição de conhecimentos sólidos ao nível superior em Matemática e Estatística com enfoque nos temas de análise matemática, métodos estatísticos e investigação operacional fundamentais para a Gestão;*
- *Aquisição dos conceitos, grandezas e indicadores em Gestão;*
- *Aplicar modelos analíticos e formular problemas em contextos reais na área da gestão;*
- *Analisar problemas sujeitos a cenários de incerteza com aplicação na banca, seguros, finanças e gestão empresarial, explorando os paradigmas clássico frequentista e bayesiano;*
- *Conhecer e saber utilizar linguagens de programação e bases de dados, e software diversificado, de carácter académico e de uso empresarial;*
- *Integração em atividades de investigação científica nos domínios da Matemática Aplicada à Gestão e afins.*

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

The importance of mathematical analysis and statistics in the modern world and in particular in management and finance is also the result of the alliance with computing. The goals of this course are:

- *Acquisition of solid knowledge at the higher level in Mathematics and Statistics with focus on the topics of mathematical analysis, statistical methods and operational research key to Management and Finance;*
- *emphasis on important concepts used in Management;*
- *Apply analytical models and formulate problems in real contexts in the area of management;*
- *Analyze problems subject to uncertainty scenarios with application in banking, insurance, finance and business management, exploring the classical frequentist and Bayesian paradigms;*
- *Know, and know how to use programming languages and databases, and diverse software, both academic and used in business;*
- *Integration in scientific research activities in the fields of Mathematics Applied to Management and related areas.*

3.1.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa face à missão da instituição:

A Universidade Aberta tem como missão a criação, transmissão e difusão da cultura, dos saberes, das artes, da ciência e da tecnologia, ao serviço da sociedade através do ensino a distância, na vertente online, sempre com o objetivo de flexibilização do acesso à formação e do prosseguimento de estudos. Enquadra-se aqui a formação superior de estudantes que em dado momento interromperam os seus estudos universitários, bem como a atualização ou reconversão de anteriores formações que pretendam aumentar o leque de oportunidades, uma mudança de área ou progressão na carreira. Assim, a UAb está atenta aos indicadores relativos das necessidades de formação e de requalificação profissional, facultando regularmente novos programas de formação.

O curso proposto enquadra-se naturalmente no conjunto de iniciativas desenvolvidas pela UAb, ao oferecer um programa pioneiro como oferta de ensino a distância em língua portuguesa, numa área interdisciplinar com forte procura e com boas perspetivas de empregabilidade a nível nacional e internacional.

O curso é oferecido num regime integralmente online, não conhecendo fronteiras geográficas ou horárias. Assim, o curso é acessível pelo público-alvo da missão e da estratégia da Universidade Aberta, que inclui os cidadãos de todo o espaço lusófono, residentes no seu país de origem, ou no estrangeiro, e para os quais o acesso a formação superior encontra obstáculos.

O curso enquadra-se no Plano Estratégico da Universidade Aberta 2015-2019, enquanto oferta formativa numa área de desenvolvimento estratégico, fortemente interdisciplinar, utilizando de modo racional os recursos. Neste sentido coloca em prática as sinergias entre cursos existentes criando apenas uma unidade curricular nova, considerando-se uma aposta de uma formação ao longo da vida, integradora num mercado de trabalho cada vez mais competitivo e exigente.

3.1.3. Insertion of the study programme in the institutional training offer strategy against the mission of the institution:

Universidade Aberta's fundamental mission is the creation, transmission and spreading of culture, knowledge, arts, science and technology, at the service of society through online distance learning, always with the purpose of easing access to training and continued learning. The higher education of students who did not manage to complete their university studies fits in this framework, along with those who wish to update or convert their previous learning in order to increase their opportunities, change areas or advance in their career. Thus, UAb is aware of today's training and requalification requirements, regularly making available new training programs.

The degree in Mathematics applied to Management naturally falls within the set of initiatives developed by UAb, to offer a pioneering program as a Portuguese-language distance education offer, in a strong interdisciplinary area with good prospects of employment at a National and international levels.

This program, being offered in distance learning, will allow anyone who has constraints due to their job the time and space flexibility which is adaptable to every student's needs. On the other hand, the maturity and responsibility of an adult public are compatible with the needs inherent to distance education.

Additionally, it is possible, in this learning regime, to accept students from or residing abroad (who are also part of the public targeted in the mission and the strategy of UAb), which is very useful, namely for portuguese speaking countries where it is difficult to access higher education or for the portuguese diaspora that intend to improve their education

linked to Portugal.

The programme is consistent with the university's strategic plan for 2015-19, as a training offer in an area of strategic development, according to the policy of resource rationalization. In this sense, it puts into practice the synergies between existing programs by creating only one new curricular unit, considering a commitment to lifelong training, integrating into an increasingly competitive and demanding job market.

3.2. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da Instituição

3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

A Universidade Aberta tem a missão de proporcionar o acesso ao conhecimento através do ensino a distância, o que tem contribuído para qualificar um público adulto, na maioria das vezes já integrado na vida ativa ou com outros condicionamentos pessoais e familiares, que de outra forma não poderia frequentar formação superior. Deste modo, a Universidade Aberta garante as condições necessárias para uma formação competente e sólida em regime de ensino a distância, sem os condicionalismos geográficos e de horário inerentes aos cursos habitualmente oferecidos em regime presencial.

A Universidade Aberta desenvolveu um Modelo Pedagógico Virtual (MPV), patenteado, baseado nos princípios da aprendizagem centrada no estudante, no primado da flexibilidade geográfica e de horário e nos princípios da interação e da inclusão digital.

O MPV promove assim um ambiente colaborativo de aprendizagem, particularmente adequado à partilha e realização de trabalho colaborativo, acompanhado de orientação tutorial e feedback aos estudantes, para aferição do progresso da aprendizagem. A UAb caracteriza-se também pela investigação, conceção e produção de materiais didáticos. Para isto têm sido essenciais os meios próprios desenvolvidos para a criação de cursos e edição de textos de apoio, um programa de produção de materiais audiovisuais (primeiramente para o 1º Ciclo) e a proposta do alargamento da oferta de MOOC (Massive Online Open Courses).

As ferramentas online disponibilizadas através da plataforma de e-learning (fóruns, wikis, calendários) possibilitam que os estudantes, colaborativamente, construam um corpo de conhecimento e competências. A UAb dispõe de um corpo docente próprio com larga experiência profissional na formação a distância.

3.2.1. Institution's educational, scientific and cultural project:

It is Universidade Aberta's mission to provide access to knowledge through distance learning, which has contributed to qualify an adult population, often integrated in active life or with other personal or family constraints, and that otherwise couldn't attend higher education. In this way, UAb guarantees the necessary conditions for a competent and solid training through distance learning, without the geographical and time constraints that are characteristic of programmes offered in a face-to-face mode.

UAb has developed a patented Virtual Pedagogical Model based on the principles of student centered learning, flexibility, interaction and digital inclusion. The pedagogical model thus promotes a collaborative learning environment, particularly adequate to group assignments. The online tools available in the e-learning platform (forums, wikis, calendars) allow the students to collaboratively build a body of knowledge and competences within their group assignments.

UAb is also characterized by research, design and production of didactic materials. To this end, we emphasize the development of its own resources for the creation of courses and editing of supporting texts, a program for the production of audiovisual materials (first for the 1st Cycle) and the proposal for the extension of MOOCs (Massive Online Open Courses). UAb has its own faculty with extensive professional experience in distance learning.

3.2.2. Demonstração de que os objetivos definidos para o ciclo de estudos são compatíveis com o projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

O objetivo do curso de formar profissionais dotando-os de competências de nível universitário na área da Matemática Aplicada à Gestão vai ao encontro à missão da UAb de qualificar um público adulto, com responsabilidades familiares e profissionais, disperso geograficamente, tendo como público-alvo principal a comunidade de língua portuguesa espalhada pelo mundo, na qual já se encontra bem implantada. Permite assim a esse público a aquisição de novos conhecimentos, atualização e/ou requalificação de competências, ajustando-as às necessidades atuais do mercado de trabalho e com perspetiva de validade para um prazo alargado, ao articular as aplicações com uma forte componente computacional.

O modelo pedagógico da UAb, ao privilegiar a flexibilidade e a aprendizagem centrada no estudante, promove uma maior autonomia dos profissionais formados, habilitando-os a desempenhar funções nas áreas do curso, de forma eficaz, mas também promover a pesquisa e aprofundamento de conteúdos de forma autónoma.

Da mesma forma, o ambiente colaborativo de aprendizagem decorrente do modelo pedagógico é uma mais valia para incentivar o espírito de grupo, a partilha de conhecimentos e a articulação de responsabilidades tão necessária.

O curso proposto enquadra-se nas linhas orientadoras da UAb, ao oferecer a possibilidade de prosseguimento para estudos mais avançados em articulação vertical com os cursos de mestrado em Estatística, Matemática e Computação e mestrado em Gestão, entre outros mestrados afins.

Ao nível da estrutura interna, o curso apresenta um carater inovador dado que é um curso partilhado entre duas áreas científicas do Departamento de Ciências e Tecnologia da UAb, e o Departamento de Ciências Sociais e de Gestão.

3.2.2. Demonstration that the study programme's objectives are compatible with the Institution's educational, scientific and cultural project:

The programme's objective to train professionals by providing them with university-level skills in Applied Mathematics for Management is in line with the UAb's mission of qualifying an adult audience with family and professional responsibilities, dispersed geographically, having as its main target audience the Portuguese-speaking community spread throughout the world, in which it is already well established. It allows this public to acquire new knowledge, update and / or requalification of competences, adjusting them to the current needs of the labor market and with perspective of validity for an extended period, when articulating the applications with a strong computational component.

The UAb pedagogical model, by favoring flexibility and student-centered learning, promotes a greater autonomy of the trained professionals, enabling them to perform functions in the areas of the course, effectively, but also to promote the research and deepening of contents in an autonomous way.

In the same way, the collaborative learning environment resulting from the pedagogical model is an added value to encourage group spirit, knowledge sharing and much needed articulation of responsibilities.

The proposed programme fits into the guidelines of UAb, offering the possibility of further advanced studies in vertical articulation with the master's degrees in Statistics, Mathematics and Computation and a Masters in Management, among other similar master's degrees.

At the level of the internal structure, the programme presents an innovative character since it is a course shared between two scientific areas of the Department of Sciences and Technology of UAb, and the Department of Social Sciences and of Management of UAb.

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Álgebra Linear I/Linear Algebra I

3.3.1. Unidade curricular:

Álgebra Linear I/Linear Algebra I

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

João Jorge Ribeiro Soares Gonçalves de Araújo; Horas de contacto: 26; Contact hours: 26.

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A.

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

Espera-se que o estudante ao concluir esta unidade curricular esteja capaz de:

O1- Reconhecer o papel e a importância da Álgebra Linear no contexto mais geral dos métodos matemáticos;

O2- Identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas da Álgebra Linear;

O3- Aplicar técnicas de Álgebra Linear para modelar e resolver problemas, nomeadamente saber utilizar matrizes, determinantes, valores e vetores próprios.

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

Upon completion of this course the student is expected to be able to:

O1- Recognize the role and importance of Linear Algebra in the broader context of mathematical methods;

O2- Identify key techniques, methodologies and tools of Linear Algebra;

O3- Apply Linear Algebra techniques to model and solve problems, namely knowing how to use matrices, determinants, eigenvalues and eigenvectors.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

P1 - Matrizes e Sistemas de Equações Lineares;

P2 - Determinantes e Sistemas de Equações Lineares;

P3 - Espaços Vetoriais, Valores e Vetores Próprios;

P4 - Aplicações Lineares e Matrizes.

3.3.5. Syllabus:

P1 - Matrizes e Sistemas de Equações Lineares;

P2 - Determinantes e Sistemas de Equações Lineares;

P3 - Espaços Vetoriais, Valores e Vetores Próprios;

P4 - Aplicações Lineares e Matrizes.

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

Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os conteúdos programáticos P1 a P4.

O conteúdo P1, permite enquadrar o tema e responder ao objetivo O1 que visa reconhecer o papel e a importância da Álgebra Linear no contexto mais geral dos métodos matemáticos.

O conteúdo P2, Determinantes e Sistemas de Equações Lineares, permite atingir o objetivo O2 ao identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas da Álgebra Linear.

Os conteúdos P3 e P4, relacionados com as Aplicações Lineares e com os Vetores Próprios, permitem atingir o objetivo O3 que visa aplicar técnicas de Álgebra Linear para modelar e resolver problemas.

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

We defined the objectives O1 to O3 and syllabus P1 to P4.

The item P1 introduces the main issues and allows us to answer to the objective O1, which aims to recognize the role and importance of Linear Algebra in the broader context of mathematical methods.

The item P2, Determinants and Linear Equations, allows us to achieve the objective O2 by identifying the main techniques and methodologies of Linear Algebra.

The items P3 and P4, related to Linear Transformations and Eigenvectors help us achieve the objective O3 which seeks to apply the techniques of Linear Algebra to model and solve problems.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1- Semanalmente são lançadas e-atividades formativas, apoiadas com bibliografia e demais recursos multimédia, que promovem a comunicação assíncrona nos fóruns da unidade curricular em regime de ambiente virtual de aprendizagem.

M2- O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1- Weekly training e-activities are released, supported with literature and other multimedia resources, which promote the asynchronous communication in the unit forums as a basis of the virtual learning environment.

M2- The continuous assessment is the preferred regime evaluation, which includes 2/3 e-folios (written works in digital format), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark. Students may, however, in due time, choose a single moment of face-to-face evaluation, performing a Final Evaluation (exam) with a weight of 100%.

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

Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os itens metodológicos M1 e M2.

A realização de e-atividades formativas (M1) e (M2), são desenhadas para atingir os objetivos da unidade curricular. Nas e-atividades e e-folios os estudantes utilizam os diversos materiais disponibilizados de modo a aplicar técnicas de Álgebra Linear para modelar e resolver problemas (O3) e identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas de Álgebra Linear (O2).

A avaliação presencial referida em M2 visa avaliar o reconhecimento do papel e da importância da Álgebra Linear no contexto mais geral dos métodos matemáticos (O1).

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

We defined the objectives O1 to O3 and methodological items M1 and M2.

The accomplishment of e-training activities (M1) and subsequent evaluation (M2), are designed to achieve the objectives of the unit.

In the e-activities and e-folios students use the materials supplied in order to apply the techniques of Linear Algebra to model and solve problems (O3) and identify the key techniques, methodologies and tools of Linear Algebra (O2).

The face-to-face assessment referred to in item M2 aims to evaluate the recognition of the role and importance of Linear Algebra in the broader context of mathematical methods (O1).

3.3.9. Bibliografia principal:

I. Cabral, C. Perdigão, C. Saiago; Álgebra Linear: Teoria, Exercícios Resolvidos e Exercícios Propostos com Soluções, Escolar Editora, Lisboa, 4ª edição, 2014.

L.Barreira, C. Valls: Exercícios de Álgebra Linear, Coleção Apoio ao Ensino, vol. g, IST Press, Lisboa, 2011.

Mapa IV - Elementos de Análise Infinitesimal I/Elements of Infinitesimal Analysis I

3.3.1. Unidade curricular:

Elementos de Análise Infinitesimal I/Elements of Infinitesimal Analysis I

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Maria João Chaves Marques da Cunha Oliveira (26 horas de contacto); (26 contact hours).

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

Ao concluir esta UC o estudante deverá ser capaz de aplicar os conceitos e técnicas de Análise Matemática indicados no programa na formulação e resolução de problemas de natureza teórica e em situações simples de modelação matemática.

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

After concluding this CU the student should know how to apply the concepts and techniques of Real Analysis to formulate and solve problems of theoretical nature or of simple mathematical modeling nature.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1 Números Reais

2 Sucessões e Séries

3 Funções contínuas e uniformemente contínuas

4 Teoremas fundamentais do Cálculo Diferencial; Aplicações do Cálculo Diferencial

5 Primitivação

3.3.5. Syllabus:

1 Real Numbers

2 Sequences and Series

3 Continuity and uniform continuity of functions

4 The Fundamental Theorems of Differential Calculus: Applications of Differential Calculus.

5 Integration

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

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular são coerentes com os objetivos na medida em que quem a frequenta com sucesso adquire um conjunto de conceitos e técnicas de Matemática que permitem alcançar os objetivos que foram propostos. Trata-se de uma UC introdutória tradicional em licenciaturas de Matemática, Ciências e Engenharias sobre assuntos que têm de ser do conhecimento base de todos os licenciados nestas áreas.

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

The syllabus of this course is consistent with the objectives once it gives the basis to model and solve problems in Real Analysis. This introductory CU is traditional in undergraduate programmes in Mathematics, Sciences, and Engineering about subject matter that must be part of the basic knowledge of graduates in these areas.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino/aprendizagem observa uma abordagem colaborativa online, em turma virtual, que se baseia na realização de atividades formativas e na sua discussão em turma, num ambiente de trabalho colaborativo.

O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2 ou 3 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre lectivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching/learning process follows an approach based on online collaborative learning, in virtual class, that involves the realization of individual assignments.

Continuous assessment is privileged: 2 or 3 digital written documents (e-folios) during the semester (40%) and a presence-based final exam (p-folio) in the end of the semester (60%). In due time, students can alternatively choose to perform one final presence-based exam (100%).

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é transmitir conhecimento e formar competências no estudo de funções reais de variável real, propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prática colaborativa online, em turma virtual, fortemente baseada na discussão de tópicos, realização de atividades e resolução de exercícios e problemas.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Given that the main objective of the CU is to impart knowledge and train skills in Real Analysis, it is proposed, therefore, as teaching methodologies, an approach to learning of the theoretic-practical type, online collaborative, in virtual class, strongly based on the discussion of theoretical topics and the completion of assignments with focus on the study topics, theorems, and the resolution of exercises and problems.

3.3.9. Bibliografia principal:

Carlos Sarrico, Análise Matemática, Col. Trajectos Ciência nº 4, Gradiva, Lisboa, 2008.

Elon Lages Lima, Curso de Análise, Vol. 1, Coleção Projeto Euclides, IMPA-Instituto de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro, 2013.

M. Figueira, Fundamentos de Análise Infinitesimal, 5ª edição. Coleção Textos de Matemática, vol. 5, Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, 2011. <https://ciencias.ulisboa.pt/sites/default/files/fcul/dep/dm/05-MFigueira.pdf>

Mapa IV - Elementos de Análise Infinitesimal II/Elements of Infinitesimal Analysis II**3.3.1. Unidade curricular:**

Elementos de Análise Infinitesimal II/Elements of Infinitesimal Analysis II

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Rafael Silva Sasportes, horas de contacto 26/contact hours 26

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

Esta unidade curricular pretende fornecer os conhecimentos básicos de análise integral em \mathbb{R} , e de análise diferencial de funções com várias variáveis reais.

Ao concluir esta UC o estudante deverá saber

(i) estudar questões relativas à integração em \mathbb{R} , e à existência de integrais próprios e impróprios e calcular o seu valor;

(ii) para funções dadas em \mathbb{R}^n , determinar e caracterizar os seus domínios de definição, de continuidade, de diferenciabilidade, etc;

(iii) estudar questões relativas à existência e cálculo de limites em \mathbb{R}^n ;

(iv) conhecer e saber aplicar os teoremas fundamentais em \mathbb{R}^n (Regra da cadeia, Teorema do ponto fixo para contracções, Teorema da função inversa, Teorema das funções implícitas, Teorema de Taylor);

(v) aplicar os métodos do cálculo diferencial ao estudo da existência e cálculo de extremos, condicionados ou não, de funções de \mathbb{R}^n para \mathbb{R} .

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

This curricular unit intends to provide basic knowledge about differential analysis of functions with several real variables.

After concluding this CU the student should know to:

(i) study questions about integration in \mathbb{R} , determine the existence of proper and improper integrals, and compute their value;

(ii) for given functions in \mathbb{R}^n determine and characterize their domains of definition, of continuity, of differentiability, etc.

(iii) study questions about existence and computation of limits in \mathbb{R}^n ;

(iv) know how to apply the fundamental theorems (chain rule, fixed point theorem for contractions, inverse function theorem, implicit function theorem, Taylor's theorem)

(v) apply the methods of differential calculus to the existence and determination of extrema of functions from R^n to R , with or without constraints.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Integração em R .*

2. *Convergência uniforme, séries de potências.*

3. *Série de Taylor, fórmula de Taylor*

4. *Continuidade de funções em R^n .*

5. *Análise diferencial em R^n , incluindo os teoremas da função inversa e da função implícita, fórmula de Taylor e extremos.*

3.3.5. Syllabus:

1. *Integration in R .*

2. *Uniform convergence and power series.*

3. *Taylor series and Taylor formula.*

4. *Continuity of functions defined in R^n .*

5. *Differential analysis in R^n , including the inverse function and the implicit function theorems, Taylor formula and extrema.*

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

O objetivo principal desta UC é transmitir conhecimento e formar competências na área da análise integral em R e da análise diferencial de funções com várias variáveis reais. Assim, são introduzidos os elementos básicos do cálculo integral em R , noções de convergência de sucessões e de funções, continuidade e diferenciabilidade em R^n . São estudados os teoremas fundamentais e as aplicações ao estudo de extremos em R^n . Trata-se de uma UC introdutória tradicional em licenciaturas de Matemática, Ciências e Engenharias sobre assuntos que têm de ser do conhecimento base de todos os licenciados nestas áreas.

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

The goal of this CU is to impart knowledge to the students in the area of integral analysis in one variable and differential analysis in several real variables. In order to do that we introduce the student to the basic elements of integral analysis, notions of convergence of sequences and series, continuity and differentiability in R^n . The fundamental theorems are studied, as well as applications to the study of extrema in R^n . It is an introductory CU that is traditional in undergraduate programmes in Mathematics, Sciences, and Engineering about subject matter that must be part of the basic knowledge of graduates in these areas.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino/aprendizagem observa uma abordagem colaborativa online, em turma virtual, que se baseia na realização de atividades formativas e na sua discussão em turma, num ambiente de trabalho colaborativo.

O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre lectivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching/learning process follows an approach based on online collaborative learning, in virtual class, that involves the realization of individual assignments.

Continuous assessment is privileged: 2 digital written documents (e-folios) during the semester (40%) and a presence-based final exam (p-folio) in the end of the semester (60%). In due time, students can alternatively choose to perform one final presence-based exam (100%).

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é transmitir conhecimento e formar competências em Análise Integral em R e em Análise Diferencial em R^n , propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prática colaborativa online, em turma virtual, fortemente baseada na discussão de tópicos, realização de atividades e resolução de exercícios e problemas.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Given that the main objective of the CU is to impart knowledge and train skills in the area of Integral Analysis in R and Differential Analysis in R^n , it is proposed, therefore, as teaching methodologies, an approach to learning of the

theoretic-practical type, online collaborative, in virtual class, strongly based on the discussion of theoretical topics and the completion of assignments with focus on the study topics, theorems, and the resolution of exercises and problems.

3.3.9. Bibliografia principal:

C.Sarrico; Análise Matemática, Col. Trajectos Ciência nº 4, Gradiva, Lisboa, 1999.

G.E. Pires; Cálculo Diferencial e Integral em R^n , Coleção Ensino da Ciência e da Tecnologia, vol. 45, IST Press, Lisboa, 2012.

J.Campos Ferreira; Introdução à Análise em R^n , disponível online em <http://math.tecnico.ulisboa.pt/textos/iarn.pdf>

Mapa IV - Elementos de Probabilidades e Estatística/Elements of Probability and Statistics

3.3.1. Unidade curricular:

Elementos de Probabilidades e Estatística/Elements of Probability and Statistics

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Maria do Rosário Olaia Duarte Ramos; horas de contacto 26 (contact hours 26).

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

Espera-se que o estudante ao concluir esta unidade curricular esteja capaz de:

O1- Traduzir em linguagem da teoria das probabilidades problemas relacionados com cenários de incerteza;

O2- Utilizar os conceitos e as regras fundamentais do cálculo de probabilidades para variáveis aleatórias;

O3- Saber escolher e utilizar em situações concretas algumas das leis de distribuição mais importantes;

O4-Aplicar resultados teóricos para soma de variáveis aleatórias.

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

At the end of this course students are expected to be able to:

O1- Translate into probability theory language problems related to uncertainty scenarios;

O2- Use concepts and rules of probability calculus in random variables;

O3- Apply in practical situations some of the most important distribution laws;

O4- Apply theoretical results for sums of random variables.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

P1- Acontecimentos e conjuntos. Teoria da Probabilidades. Probabilidades condicionadas.

P2- Variáveis aleatórias unidimensionais dos tipos discreto e contínuo. Função de probabilidade e função densidade. Função distribuição. Momentos de variáveis aleatórias. Valor esperado e variância.

P3- Leis de distribuição. Discretas: uniforme, Bernoulli, binomial, geométrica, hipergeométrica, Poisson. Contínuas: uniforme, normal, exponencial, gama, qui-quadrado. Somas de variáveis aleatórias. Teorema do limite central e corolários.

P4- Relação entre variáveis aleatórias: covariância e correlação. Distribuições conjuntas bivariadas

3.3.5. Syllabus:

P1- Events and sets. Probability theory. Conditional probability.

P2- Unidimensional random variables of discrete and continuous type. Probability and density functions. Distribution function. Moments of random variables. Expected value and variance.

P3- Distribution laws. Discrete: uniform, Bernoulli, binomial. Geometric, hipergeometric, Poisson. Continuous: uniform, normal, exponential, gamma, chi-square. Sum of random variables. Central limit theorem and its corollaries.

P4- Relation between random variables: covariance and correlation. Bivariate joint distributions.

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

Relativamente aos objetivos O1 a O4 e aos conteúdos programáticos P1 a P4 anteriormente definidos:

O conteúdo P1 permite enquadrar o tema de encontro aos objetivos fixados em O1.

O conteúdo P2, relativo a variáveis aleatórias unidimensionais, permite atingir o objetivo O2.

Os conteúdos P3 e P4 permitem atingir os objetivos O3 e O4

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

Concerning the syllabus O1—O4 and the curricular unit's objectives P1—P4 defined before:

The item P1 introduces the issue and answers towards the objective O1.

*The item P2 concerning unidimensional random variables, allows to achieve the objective O2.
The items P3 and P4 allow to achieve the objectives O3 and O4.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1- Semanalmente são lançadas e-atividades formativas, apoiadas com bibliografia e demais recursos multimédia, que promovem a comunicação assíncrona nos fóruns da unidade curricular em regime de ambiente virtual de aprendizagem.

M2- O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2 e-folios (trabalhos elaborados em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1- Weekly training e-activities are released, supported with literature and other multimedia resources, which promote the asynchronous communication in the unit forums as a basis of the virtual learning environment.

M2- The continuous assessment is the preferred regime evaluation, which includes 2 e-folios (written works in digital format), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark. Students may, however, in due time, choose a single moment of face-to-face evaluation, performing a Final Evaluation (exam) with a weight of 100%

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

Relativamente aos objetivos O1 a O4 e aos itens metodológicos M1 e M2 anteriormente definidos:

A realização de e-atividades formativas (M1) e posterior avaliação (M2) são desenhadas para atingir os objetivos da unidade curricular. Nas e-atividades e e-fólios os estudantes utilizam os diversos materiais disponibilizados de modo a traduzirem em linguagem matemática problemas concretos relacionados com cenários de incerteza (O1 e O2) e a resolverem esses mesmos problemas, analisando os resultados obtidos (O2, O3 e O4).

A avaliação presencial referida em M2 visa avaliar todo o conhecimento e aptidões adquiridos ao longo de todo o curso.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Concerning the objectives O1 to O3 and methodological items M1 and M2 defined before:

The accomplishment of e-training activities (M1) and subsequent evaluation (M2), are designed to achieve the objectives of the unit. In the e-activities and e-folios students use the materials supplied in order to translate into the mathematical language problems related to uncertainty scenarios (O1 and O2), studying and analyzing these problems as well as the results obtained (O2, O3 and O4).

The face-to-face assessment referred to in item M2 aims to evaluate the knowledge and skills obtained during all this course.

3.3.9. Bibliografia principal:

F. Figueiredo, A. Figueiredo, A. Ramos, P. Teles, Estatística Descritiva e Probabilidades: Problemas Resolvidos e Propostos com Aplicações em R. 2ª Edição, Escolar Editora, 2009. ISBN 978-972-592-249-1

Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists: Ross, S.M. 2009 4th edition, Elsevier Academic Press. 2009. ISBN-13: 978-0123704832

D. Pestana, S. Velosa, Introdução à Probabilidade e à Estatística, Vol. I, Fundação Calouste Gulbenkian, 4ª Edição 2008. ISBN: 9789723111507

A. C. Pedrosa, S. M. A. Gama, Introdução Computacional à Probabilidade e Estatística, Porto Editora, 2016. ISBN:978-972-0-01990-5

J. Fonseca, Estatística Matemática, Vol I, Edições Sílabo. 2001. ISBN 972-618-243-3

Mapa IV - Investigação Operacional/ Operations Research

3.3.1. Unidade curricular:

Investigação Operacional/ Operations Research

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Amílcar Manuel do Rosário Oliveira, (horas de contacto: 26 / contact hours: 26)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

Nesta unidade curricular os estudantes são iniciados nos conceitos e técnicas fundamentais da Investigação Operacional. Ao concluírem esta unidade espera-se que sejam capazes de:

O1. Reconhecer a utilidade da programação linear, teoria de filas de espera, gestão de projetos e simulação;

O2. Aplicar as principais técnicas de programação linear, teoria de filas de espera, gestão de projectos e simulação;

O3. Resolver problemas práticos específicos no contexto da Investigação Operacional.

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

In this course unit, students have an introduction to the fundamental concepts and techniques of Operational Research. Upon completion of this unit, it is expected that they will be able to:

O1. Recognize the usefulness of linear programming, queuing theory, project management and simulation;

O2. Apply the main techniques of linear programming, queuing theory, project management and simulation;

O3. Solve specific practical problems in the context of Operation Research.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

P1. Introdução à Investigação Operacional.

P2. Programação Linear. Introdução à programação linear, o método gráfico, o método simplex, teoria da dualidade.

P3. Filas de Espera. Introdução às filas de espera, sistemas de filas de espera.

P4. Gestão de Projetos. Introdução à gestão de projetos, o método do caminho crítico, gestão de recursos.

P5. Simulação

3.3.5. Syllabus:

P1. Introduction to Operation Research

P2 Linear Programming.

P3. Queuing Theory. Introduction to queuing theory, queuing systems.

P4. Project Management. Introduction to project management; The critical path method; Managing resources.

P5. Simulation

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

O item P1 dos conteúdos programáticos fornece uma orientação base para o desenvolvimento dos restantes sendo fundamental para o cumprimento de todos os objetivos desta UC.

Relativamente aos objetivos O1 a O3 e aos restantes conteúdos programáticos P2 a P5 anteriormente definidos:

- permitem enquadrar o tema de encontro aos objetivos fixados;

- permitem atingir os objetivos fixados.

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

Item P1 of the programmatic contents provides a base orientation for the development of the remaining ones being fundamental for the fulfillment of all the objectives of this CU.

For Objectives O1 to O3 and the other program contents P2 to P5 previously defined permit:

- that the theme to be set against the objectives set;

- to achieve the objectives set.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1. O ensino/aprendizagem decorre num ambiente virtual de aprendizagem prevalecendo a comunicação assíncrona. Conta com o apoio de um conjunto de ferramentas de trabalho e de comunicação. Serve-se de um conjunto de materiais e recursos de apoio (livros, textos, applets, vídeos).

M2. Leitura e estudo dos materiais propostos, funciona um fórum de dúvidas.

M3. Resolução de um conjunto de exercícios propostos sobre a temática abordada, no final de cada tópico, funciona um fórum de dúvidas.

M4. Atividades formativas na forma de teste, antes da realização de cada e-fólio, tendo em vista a consolidação dos conhecimentos adquiridos, funciona um fórum de dúvidas.

M5. O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de dois e-fólios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1. The teaching/learning of this course takes place in a virtual learning environment where asynchronous communication prevails, and has the support of a set of tools for work and communication. It is also based on a set of materials and support resources (books, texts, applets, videos).

M2. Reading and studying the materials proposed an open forum for questions.

M3. Resolution of a proposed set of exercises on the theme discussed at the end of each topic, an open forum for questions.

M4. Training activities in the form of testing before each e-folio, for consolidation of knowledge, an open forum for questions.

M5. The assessment scheme is the preferred continuous evaluation, consisting of the execution of two e-folios (written works in digital format), along the semester, and a final moment of classroom assessment (p-folio), taking place at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final standings.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: *Privilegiam-se as metodologias interativas, envolvendo os estudantes no processo de ensino aprendizagem. Relativamente aos objetivos O1 a O3 e aos itens metodológicos M1 e M5 acima definidos: O estudo indicado dos materiais sugeridos (M2) e posterior resolução de exercícios propostos no final de cada tópico (M3) são desenhados de forma a atingir os objetivos desta unidade curricular. Nas atividades formativas e e-folios (M4) são fornecidos aos estudantes problemas de duas naturezas: 1) de natureza teórica, centrados nos aspetos teóricos dos conteúdos propostos. 2) de natureza prática, em que são propostos exercícios específicos para resolução.*

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes: *The emphasis is on interactive methodologies, involving students in the process of teaching and learning. For the goals O1 to O3 and methodological items M1 and M5 defined above: The suggested study material (M2) and subsequent resolution proposed exercises at the end of each topic (M3) are designed to achieve the objectives of this course. In the formative activities and e-folios (M4) are provided to students problems of two kinds: 1) theoretical, focusing on the theoretical aspects of the proposed content. 2) practical, proposed for solving exercises.*

3.3.9. Bibliografia principal:

- Araújo da Costa, Ruy (2002). *Investigação Operacional, Edições Universidade Aberta, Lisboa.*
- R. Bronson and G. Naadimuthu (2001). *Investigação Operacional, McGraw-Hill de Portugal.*
- Hillier, F. S., Liberman, G. J. (2005). *Introduction to Operations Research, 8ª edição, McGraw-Hill.*

Mapa IV - Elementos de Análise Infinitesimal III/Elements of Infinitesimal Analysis III

3.3.1. Unidade curricular:

Elementos de Análise Infinitesimal III/Elements of Infinitesimal Analysis III

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Fernando Manuel Pestana da Costa, horas de contacto 26/contact hours 26

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

Esta unidade curricular pretende fornecer os conhecimentos básicos de análise integral de funções com várias variáveis reais.

Ao concluir esta unidade curricular o estudante deverá:

- (i) conhecer a definição e as propriedades elementares do integral de Riemann de funções reais definidas em R^n (linearidade, Teorema de Fubini, mudança de variáveis de integração, Teorema Fundamental) e saber aplicar estes conhecimentos ao cálculo de áreas e de volumes;***
- (ii) conhecer a definição, as propriedades básicas, e saber calcular integrais de linha sobre caminhos seccionalmente C^1 ;***
- (iii) conhecer a definição, as propriedades básicas, e saber calcular integrais de superfície sobre superfícies seccionalmente C^1 ;***
- (iv) conhecer e saber aplicar os teoremas clássicos da Análise Vectorial (Teoremas de Green, da divergência e de Stokes) a problemas nos âmbito do Eletromagnetismo e da Mecânica dos Meios Contínuos.***

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

This curricular unit intends to provide basic knowledge about integral analysis of functions with several real variables.

After concluding this CU the student should know, for given functions, how to:

- (i) know the definition and the basic properties of the Riemann integral of real functions defined in R^n (linearity, Fubini's theorem, change of integration variables, the Fundamental Theorem);***
- (ii) know the definition, the basic properties, and be able to compute line integrals on sectionally C^1 paths;***
- (iii) know the definition, basic properties and be able to compute surface integrals on orientable sectionally C^1 surfaces;***
- (iv) know and know how to apply the classical theorems of vector analysis (Green, divergence, and Stokes theorems) to***

problems in Electromagnetism and Continuum Mechanics.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Integral de Riemann em R^n*
2. *Integrais de linha*
3. *Integrais de superfície*
4. *Teoremas clássicos da Análise Vectorial*
5. *Aplicações dos teoremas clássicos ao eletromagnetismo e à mecânica dos meios contínuos*

3.3.5. Syllabus:

1. *Riemann integral in R^n*
2. *Line integrals*
3. *Surface integrals*
4. *Classical theorems of vector analysis*
5. *Applications of the classical theorems to Electromagnetism and Continuum Mechanics*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
O objectivo principal desta UC é transmitir conhecimento e formar competências na área da análise integral de funções com várias variáveis reais. Assim, são introduzidos os elementos e resultados fundamentais da integração em R^n , incluindo integrais múltiplos, de linha e de superfície e algumas das suas aplicações. São estudados os teoremas fundamentais e as aplicações ao estudo de extremos. Trata-se de uma UC introdutória tradicional em licenciaturas de Matemática, Ciências e Engenharias sobre assuntos que têm de ser do conhecimento base de todos os licenciados nestas áreas.

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

The goal of this CU is to impart knowledge to the students in the area of integral analysis in several real variables. In order to do that we introduce the student to the fundamental elements and results of integration in R^n , including multiple, line, and surface integrals, and some of their use in applications. It is an introductory CU that is traditional in undergraduate programmes in Mathematics, Sciences, and Engineering about subject matter that must be part of the basic knowledge of graduates in these areas.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

baseia na realização de atividades formativas e na sua discussão em turma, num ambiente de trabalho colaborativo. O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre lectivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching/learning process follows an approach based on online collaborative learning, in virtual class, that involves the realization of individual assignments. Continuous assessment is privileged: 2 digital written documents (e-folios) during the semester (40%) and a presence-based final exam (p-folio) in the end of the semester (60%). In due time, students can alternatively choose to perform one final presence-based exam (100%).

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é transmitir conhecimento e formar competências em Análise Integral em R^n , propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prática colaborativa online, em turma virtual, fortemente baseada na discussão de tópicos, realização de atividades e resolução de exercícios e problemas.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Given that the main objective of the CU is to impart knowledge and train skills in the area of Integral Analysis in R^n , it is proposed, therefore, as teaching methodologies, an approach to learning of the theoretic-practical type, online collaborative, in virtual class, strongly based on the discussion of theoretical topics and the completion of assignments with focus on the study topics, theorems, and the resolution of exercises and problems.

3.3.9. Bibliografia principal:

G.E. Pires; Cálculo Diferencial e Integral em R^n , Coleção Ensino da Ciência e da Tecnologia, vol. 45, IST Press, Lisboa, 2012
Gabriel Pires e Departamento de Matemática do IST; Exercícios de Cálculo Integral em R^n , Coleção de Apoio ao

Ensino, volume d, IST Press, Lisboa, 2007

B. Demidovich et al.; Problemas e Exercícios de Análise Matemática, McGraw Hill/Mir, Amadora/Moscovo, 1999

Mapa IV - Estatística Aplicada I/Applied Statistics I

3.3.1. Unidade curricular:

Estatística Aplicada I/Applied Statistics I

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Catarina Sofia da Costa Nunes Duarte (horas de contacto 26/contact hours 26)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

Ao concluir esta unidade curricular o estudante deverá ter adquirido as seguintes competências:

- interpretar e resolver problemas de Inferência Estatística Paramétrica e Não-Paramétrica.*
- saber identificar se os dados são provenientes de uma população com uma determinada distribuição e se há independência entre amostras;*
- saber estabelecer testes de hipóteses e intervalos de confiança e proceder à respectiva interpretação; tanto a nível conceptual como utilizando o R.*
- saber usar técnicas estatísticas na comparação de vários níveis de um factor.*

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

By completing this course the student should be able to interpret and solve problems of statistical inference, Parametric and Non Parametric. Given a practical situation the student should be able to identify whether the data comes from a population with a given distribution and whether independence between samples is verified. The student must know how to establish hypothesis testing and confidence intervals, and to interpret the results. The student will be able to use R to perform the most common hypothesis test and estimation techniques. Students also acquire skills that allow knowledge to use statistical techniques to compare various levels of a factor.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução à Inferência Estatística*
- 2. Estimação pontual*
- 3. Estimação por Intervalos de Confiança*
- 4. Testes de Hipóteses Paramétricos*
- 5. Testes de Hipóteses Não Paramétricos*
- 6. Análise de variância a um factor*

O R será introduzido como ferramenta computacional para a análise e interpretação de dados nos conteúdos 2, 3 e 4.

3.3.5. Syllabus:

- 1. Introduction to Statistical Inference*
- 2. Point estimation*
- 3. Estimation by Confidence Intervals*
- 4. Parametric Hypothesis Tests*
- 5. Non Parametric Hypothesis Tests*
- 6. Analysis of variance with one factor*

R will be introduced as a computational tool for data analysis and interpretation in 2, 3 and 4.

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

Esta unidade curricular é a consolidação de conhecimentos de Estatística na área da Inferência Paramétrica e Não Paramétrica. Apresentando também uma pequena componente computacional em R. Com a introdução da análise de variância a um factor, inicia-se o estudo das técnicas avançadas de comparação de níveis. Considerando os objetivos e respetivas competências descritas em 3.3.4, os conteúdos programáticos foram elaborados em sincronia. Nos pontos 1, 2 e 3 são introduzidos os conceitos de estatística inferencial com a estimação pontual e por intervalos de confiança. Os estudantes também aprenderão as diferenças entre as várias distribuições e como estimar as características de uma população a partir de uma amostra. Os conteúdos 4 e 5 focam os testes de hipóteses paramétricos e não paramétricos, permitindo o estudo das metodologias adjacentes e sua interpretação, tanto na análise das diferenças entre populações como na sua independência e em hipóteses sobre a distribuição dos dados. O conteúdo 6 permite uma aprendizagem e extrapolação dos métodos para mais do que duas populações independentes, com uma aproximação a k fatores. Permite assim ao estudantes ter uma abordagem prática à análise de variância de vários

fatores. A ferramenta computacional R será introduzida como componente prática, permitindo ao estudante adquirir competências para analisar maiores conjuntos de dados.

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

This course is the consolidation of knowledge in the area of parametric and nonparametric Statistical Inference. It also presents a small computational component in R. It is also intended, with the introduction of one-way analysis of variance, initiating the study of advanced techniques for the comparison of levels. Considering the objectives and competencies described in 3.3.4, the contents of the course we elaborated in complete synchrony. In point 1, 2 and 3 are introduced the concepts of inferential statistics and estimation by confidence intervals or punctual. The students will also learn the differences between the multiple statistical distributions and how to estimate the characteristics of a population from a sample. The contents 4 and 5 focus on the parametric and non-parametric tests of hypothesis, allowing for the study of ad joint methodologies e their interpretation. Considering the analysis of the differences between populations, their independence and the hypothesis about the data distribution. Content 6 focus on acquiring knowledge to extrapolate methods for more than two independent populations, with an approximation to k factors. This allows to students to have practical approach to variance analysis of multiple factors. The use of R is introduced as a practical computational tool to allow the students to able to analyse and work with larger sets of data.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologia de ensino elearning na plataforma Moodle da UAb, formato para o 1º Ciclo. Os estudantes integram uma turma virtual. O percurso é guiado por um Plano de Unidade Curricular (PUC) divulgado no início do semestre. Contempla a calendarização do estudo e prática dos conteúdos; momentos de avaliação; fóruns de discussão (generalistas, dúvidas alunos-docente, alunos-alunos); bibliografia e materiais suplementares seguindo o modelo pedagógico virtual da UAb. Há 3 atividades Formativas que complementam o manual e provas modelo. Os instrumentos de avaliação estão em consonância com o Regulamento de Avaliação, Classificação e Qualificação da UAb. O regime de avaliação preferencial é a Avaliação Contínua com 2 e-fólios (trabalhos em formato digital) e um momento de avaliação presencial (p-fólio), no final do semestre. Os pesos são respetivamente 40% (e-fólios) e 60% na nota final. Os estudantes podem optar por um único Exame presencial final com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology is elearning using the platform Moodle of UAb, tailored to the 1st cycle. Students are integrated into a virtual class. The path is guided by a Plan of the Course that is released at the beginning of the semester. It shows the timing for the study of contents, dates of the evaluation, the number and type of the discussion/questions forums, bibliography and additional support materials, namely a set of training activities that cover all the contents and give a model of the tests. There are three types of forums: general issues concerning the course; clarification of doubts among students and teacher, forums for students only. The virtual pedagogical model of UAb is followed.

Continuous assessment is privileged: 2 digital written documents (e-folios) during the semester (40%) and a presence-based final exam (p-folio) in the end of the semester (60%).In due time, students can alternatively choose to perform one final presence-based exam (100%).

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

A metodologia de ensino é apoiada nos recursos que são disponibilizados na plataforma de eLearning e no acompanhamento e orientação tutorial da turma virtual por parte do docente. Os estudantes têm acesso a um Plano da Unidade Curricular (PUC), como apoio à auto-disciplina. Este tem indicações rigorosas sobre os conteúdos e sequência do estudo das referências bibliográficas e capítulos essenciais. Existem materiais suplementares elaborados pelo docente (guia de aulas virtuais, vídeos, atividades formativas, resoluções acompanhadas) que acompanham também links a recursos disponibilizados online e também disponíveis na B-on. As atividades formativas contemplam exercícios organizados por temas e nível de dificuldade para melhor aquisição e aplicação dos conceitos. Os exemplos práticos ajudam o estudante a situar os diferentes conteúdos estatísticos no contexto de situações reais. A participação nos fóruns de modo assíncrono e a realização de testes online de avaliação contínua durante o semestre assegura a manutenção de uma dinâmica de turma e de trabalho semanal numa turma virtual. Este esquema permite o acompanhamento por parte de estudantes que na sua maioria exercem atividades profissionais, com vida familiar e respetivas responsabilidades, e/ou que estão localizados em regiões que não disponibilizam cursos nesta área em horários adequados ou flexíveis.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodology is supported by the resources that are available on the eLearning platform and tutorial guidance to monitoring the virtual classroom by the teacher. Students have access to a Plan Course Guide in support of self-discipline. This has strict indications and references on key chapters There are supplementary materials elaborated by the teacher (virtual classes guides, videos, formative activities, step-by-step resolutions) that are complemented with links to resources available online and on B-on. The formative activities have training exercises organized by themes and levels of difficulty to promote an adequate acquisition of concepts. Examples using real situations are explored in order to show the application and utility of the different statistical concepts. The asynchronous participation in forums and online assignments for assessment during the semester will maintain the virtual class dynamics and work during week. This scheme gives the chance to students who have professional

activities and family responsibilities, and/or are located in regions that do not offer courses in this area to study with a flexible time frame.

3.3.9. Bibliografia principal:

T. Oliveira: Estatística Aplicada, cap.1-5. Edições Universidade Aberta, 2004.

R. Campos Guimarães, J. A. Sarsfield Cabral: Estatística, Verlag Dashofer, 2ª Edição, 2011.

Kabacoff, R. I., R in Action, Manning Publications Co. (2011)

Pedrosa, A. C., Gama, Sílvia Marques A., Introdução Computacional à Probabilidade e Estatística, Porto Editora. (2007)

Mapa IV - Matemática Financeira/Financial Mathematics

3.3.1. Unidade curricular:

Matemática Financeira/Financial Mathematics

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

José António Ferreira Porfírio (horas de contacto 26/contact hours 26)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

Após completar com sucesso a unidade curricular o estudante deverá ser capaz de utilizar um conjunto de conceitos e instrumentos da matemática financeira, conhecendo o valor temporal do dinheiro, métodos de equivalência entre capitais e taxas de juro, e planos de amortização de empréstimos

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

After concluded successfully this course the student should be able to use a a set of concepts and instruments of financial mathematics, knowing the value of money, methods of equivalence between capitals and interest rates, and loan repayment plans

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Capitalização, actualização e taxas de juro

2. Equivalência de Capitais e Rendas

3. Custo efectivo de financiamento e propriedades dos empréstimos

4. Métodos de amortização de empréstimos

3.3.5. Syllabus:

1. Capitalization, discount and interest rates

2. Capital equivalence and terms

3. Real financial cost and loans

4. Loan repayment methods

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

A matemática financeira aborda questões fundamentais da matemática para a aplicação em empresas numa perspectiva financeira de fluxos de caixa. Deste modo há uma abordagem em dificuldade crescente desde os conceitos básicos até movimentos de amortização de empréstimo de forma não linear.

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

Financial mathematics addresses fundamental questions of mathematics for application in companies from a cash flow perspective. Thus there is an increasingly difficult approach from basic concepts to loan repayment movements in a non-linear fashion.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de trabalho nesta unidade curricular compreende:

a) Leitura e reflexão individual e partilha da reflexão e do estudo com os colegas;

b) Esclarecimento de dúvidas nos fóruns;

c) Realização de atividades propostas pelos professores.

A avaliação é constituída preferencialmente pela realização de 2 e-Fólios (trabalhos escritos em formato digital) ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-Fólio) a ter lugar no final do semestre, com

peso, respetivamente, de 40% e de 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto e em devido tempo, optar por um único momento presencial de avaliação, realizando uma prova (exame) com peso de 100% na classificação final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The methodology employed on the course covers:

- a) Individual reading and shared reflection with other students;**
- b) Clarifying questions and doubts on the forums;**
- c) Realization of activities proposed by the professor**

Continuous assessment is privileged: 2 digital written documents (e-Folios) during the semester (40%) and a presence based final exam (p-Folio) by the end of the semester (60%). In due time students can alternatively choose to do one final presence-based exam with a weight of 100% in the final classification.

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

Cada um dos objetivos de aprendizagem está relacionado com os temas de aprendizagem que constam do programa da Unidade Curricular. Em cada tema é aberto um Fórum de discussão/esclarecimento de dúvidas, no qual cada estudante, em interação com o docente e com os restantes estudantes, pode expor as suas dúvidas e os seus pontos de vista relativamente aos conteúdos do tema. Os 2 e-fólios (trabalhos escritos em formato digital), são trabalhos de pesquisa, em cada um dos quais é proposto ao estudante a pesquisa e reflexão sobre uma ou duas questões particulares relacionadas com um dos temas do programa.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Each of the learning goals are related to the topics listed in the learning program of the course. For each theme, there is an open forum for discussion / answering questions, in which the students interact with the teacher and other students and can present their doubts, concerns and their point of view on the content of the topic. The two e-folios (written works in digital format) are research studies in each of which there are proposed to the student the research and reflection on one or two issues related to one of the themes of the program.

3.3.9. Bibliografia principal:

Quelhas, A.P. e Correia, F. (2014). Manual de Matemática Financeira, Coimbra, Almedina

Mapa IV - Programação Matemática/ Mathematical Programming

3.3.1. Unidade curricular:

Programação Matemática/ Mathematical Programming

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Pedro Miguel Picado de Carvalho Serranho, horas de contacto 26/contact hours 26

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

Esta UC visa familiarizar os estudantes com alguns conceitos e técnicas elementares da Programação Matemática. Ao concluir esta unidade curricular o estudante deverá ser capaz de:

- Reconhecer a utilidade de software livre (SageMath) na resolução de problemas de matemática elementar e de otimização;**
- Aplicar as principais técnicas da otimização não linear.**

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

This learning unit will introduce the student to some basic concepts and techniques of mathematical programming. At the end of the learning unit, the student should be able to:

- Recognize the usefulness of freeware (SageMAth) in the resolution of elementary mathematical and optimization problems;**
- Apply techniques of non linear optimization;**

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Esta UC aborda alguns conceitos e técnicas elementares da Programação Matemática.

Do programa fazem parte:

- 1. Matemática Elementar com o SageMath: Aritmética; Equações e sistemas; Gráficos e objetos gráficos; Polinómios;**

Análise; Álgebra Linear;

2. Otimização Monovariável com o SageMath: Teste das derivadas; Métodos de pesquisa de três pontos, de Fibonacci e do meio termo;

3. Otimização Multivariável com o SageMath: Métodos do maior gradiente, de Newton-Raphson e de pesquisa de Hooke-Jeeves.

3.3.5. Syllabus:

This learning unit will address some basic concepts and techniques of mathematical programming.

The syllabus includes:

1. Elementary Mathematics with SageMath: Arithmetic, Equations and systems; Graph and graphs objects, Polynomials, Analysis, Linear algebra;

2. One Variable Optimization with SageMath: Derivative test, Three points search method, Fibonacci search method, Middle term search method;

3. Several Variables Optimization with SageMath: Gradient method, Newton-Raphson method, Hooke-Jeeves search method.

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

O objectivo principal desta UC é abordar alguns conceitos e técnicas elementares da Programação Matemática e sua implementação computacional. Propõem-se, por conseguinte, conteúdos programáticos, que por um lado introduzem os fundamentos teóricos e respectivas aplicações computacionais (tópicos 1, 2 e 3).

De referir ainda a plataforma e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o aluno acede para se integrar na turma virtual, onde pode aceder e partilhar recursos e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

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

The main goal of this curricular unit is to address some basic concepts and techniques of mathematical programming and its computational implementation.. Therefore, the syllabus is composed by theoretical aspects as well as its computational applications (topics 1, 2 and 3).

We note also that the online e-learning platform in UAb is a common space where the student interacts with the virtual class, where he can access and share resources and participate in ongoing discussions in forums of results and developments.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino/aprendizagem observa uma abordagem colaborativa online, em turma virtual, que se baseia na realização de atividades formativas e na sua discussão em turma, num ambiente de trabalho colaborativo.

O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre lectivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching/learning process follows an approach based on online collaborative learning, in virtual class, that involves the realization of individual assignments.

Continuous assessment is privileged: 2 digital written documents (e-folios) during the semester (40%) and a presence-based final exam (p-folio) in the end of the semester (60%). In due time, students can alternatively choose to perform one final presence-based exam (100%).

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é transmitir conhecimento e formar competências em programação matemática propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prática colaborativa online, em turma virtual, fortemente baseada na discussão de tópicos, realização de atividades e resolução de exercícios e problemas.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Given that the main objective of the CU is to impart knowledge and train skills in the area of Mathematical programming, it is proposed, therefore, as teaching methodologies, an approach to learning of the theoretic-practical type, online collaborative, in virtual class, strongly based on the discussion of theoretical topics and the completion of assignments with focus on the study topics, theorems, and the resolution of exercises and problems.

3.3.9. Bibliografia principal:

-J. L. Tábara, *Introducción: Matemáticas Elementales con SageMath* (http://www.sagemath.org/es/Introduccion_a_SAGE.pdf).

Bronson, R., Naadimuthu, G., *Investigação Operacional*, McGraw-Hill de Portugal, 2001.

-SageMath - Open Source Mathematical Software System (<http://www.sagemath.org>).- R. Bronson and G. Naadimuthu, *Investigação Operacional*, McGraw-Hill de Portugal 2001.

- Hillier, F. S., G. J. Liberman, *Introduction to Operations Research*, 8th ed., McGraw-Hill (2005).

Mapa IV - Elementos de Análise Numérica/Elements of Numerical Analysis

3.3.1. Unidade curricular:

Elementos de Análise Numérica/Elements of Numerical Analysis

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Pedro Miguel Picado de Carvalho Serranho (horas de contacto 26; contact hours 26)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

No final da unidade curricular, espera-se que o estudante tenha adquirido as seguintes competências:

- *Aplicar métodos numéricos para a determinação de zeros de funções;*
- *Aproximação de funções por interpolação; e*
- *resolver numericamente sistemas lineares.*

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

At the end of the semester it is expected that the student as fulfilled the following objectives:

- *Application of numerical methods to compute the roots of a function;*
- *Approximation of function by interpolation; and*
- *to numerically solve a system of linear equations.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Esta UC aborda a teoria do erro e do condicionamento de sistemas lineares e alguns métodos standard para a resolução numérica de problemas.

Do programa fazem parte:

- 1. Introdução ao Octave*
- 2. Introdução ao cálculo numérico: Identificação dos diferentes tipos de erro, condicionamento e estabilidade de um método numérico.*
- 3. Equações não lineares: métodos da bissecção, do ponto fixo, Newton e da secante.*
- 4. Sistemas de equações lineares.*
- 5. Interpolação polinomial.*

3.3.5. Syllabus:

This CU addresses error theory and conditioning of linear systems as well as some standard numerical methods for the numerical solutions of problems.

The syllabus is composed by:

- 1. Introduction to Octave*
- 2. Introduction to numerical analysis: errors, approximation*
- 3. No linear equations: bisection method, fixed point, Newton's method, secant method.*
- 4. Systems of linear equations.*
- 5. Interpolation by polynomials.*

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

O objectivo principal desta UC é transmitir conhecimento e formar competências na área da análise numérica. Assim, é introduzido uma linguagem de programação para cálculo numérico (tópico 1) e são abordados os fundamentos de base da teoria do erro e do condicionamento de sistemas lineares (tópico 2). De seguida, são introduzidos vários métodos numéricos standard em diversos contextos, por fim a atingir os objetivos propostos (tópicos 3 a 5).

De referir ainda a plataforma e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o aluno acede para se integrar na turma virtual, onde pode partilhar recursos e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

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

The goal of this CU is to impart knowledge to the students in the area of numerical analysis. In this way, we introduce a programming language for scientific computation (topic 1) and address the fundamentals of error theory and the conditioning of linear systems (topic 2). Afterwards we introduce several standard numerical methods in different contexts, to fulfill the proposed goals (topics 3-5)

We note also that the online e-learning platform in UAb is a common space where the student interacts with the virtual class, where he can access and share resources and participate in ongoing discussions in forums of results and developments.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino/aprendizagem observa uma abordagem colaborativa online, em turma virtual, que se baseia na realização de atividades formativas e na sua discussão em turma, num ambiente de trabalho colaborativo.

O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2/3 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre lectivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching/learning process follows an approach based on online collaborative learning, in virtual class, that involves the realization of assignments, both individual and in group.

Continuous assessment is privileged: 2 or 3 digital written documents (e-folios) during the semester (40%) and a presence-based final exam (p-folio) in the end of the semester (60%). In due time, students can alternatively choose to perform one final presence-based exam (100%).

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é transmitir conhecimento e formar competências em análise numérica, propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prática colaborativa online, em turma virtual, fortemente baseada na discussão de tópicos e realização de atividades com ênfase nesses tópicos, tanto a nível teórico como de implementação numérica.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Given that the main objective of the LU is to impart knowledge and train skills in the area of numerical analysis, it is proposed, therefore, as teaching methodologies, an approach to learning of the theoretic-practical type, collaborative online, in virtual class, strongly based on the discussion of topics of both theoretical and the realization of activities with focus on the study topics, both at a theoretical level and numerical implementation.

3.3.9. Bibliografia principal:

M. R. Valença, Análise Numérica. Universidade Aberta, 1996.

P. Serranho, Matemática Aplicada e Análise Numérica - uma introdução com Octave, Sebenta Online, 2015

A. Quarteroni & F. Saleri, Cálculo Científico com Matlab e Octave, Springer, 2006

D. Kincaid & W. Cheney, Numerical Analysis, American Mathematical Society, 2009

R. Kress, Numerical Analysis, Springer, 1998

Mapa IV - Processos Estocásticos Aplicados/Applied Stochastic Processes**3.3.1. Unidade curricular:**

Processos Estocásticos Aplicados/Applied Stochastic Processes

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Teresa Paula Costa Azinheira Oliveira, horas de contacto 26/contact hours 26

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

Espera-se que o estudante ao concluir esta unidade curricular tenha O1) adquirido um conhecimento sobre processos estocásticos e que O2) saiba caracterizar os diferentes tipos de processos estocásticos, assim como, O3) estudar exemplos concretos de aplicação a diversas áreas científicas.

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

At the end of this course, students are expected to have acquired O1) a fundamental knowledge on stochastic processes and O2) on applications of the different types of stochastic processes O3) to the study of concrete examples arising from different fields of applications.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

P2- Processos de Poisson: axiomática e processos derivados da axiomática dos processos de Poisson

P3- Cadeias de Markov em tempo discreto: matrizes de probabilidade de transição e probabilidades de transição, equação de Chapman-Kolmogorov, classificação dos estados, distribuições limite

P4- Cadeias de Markov em tempo contínuo: processos de nascimento e morte, equações de Kolmogorov, teoremas limite.

P5- Exemplos de processos estocásticos e aplicações

3.3.5. Syllabus:

P1- Basic concepts, properties and classification of general stochastic processes

P2- Poisson processes: axiomatic and axiomatic derivations of Poisson processes

P3- Discrete-time Markov chains: transition probability matrices and transition probabilities, Chapman-Kolmogorov equation, classification of states, limit distributions

P4- Continuous-time Markov chains: birth and death processes, Kolmogorov equations, limit theorems

P5- Examples of stochastic processes and applications

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

Relativamente aos objetivos O1 a O3 e aos conteúdos programáticos P1 a P5 anteriormente definidos:

O conteúdo P1 permite enquadrar o tema de encontro aos objetivos fixados em O1.

Os conteúdos P2, P3 e P4 destinam-se a atingir o objetivo O2.

Os conteúdos P2 e P5 permitem atingir o objetivo O3.

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

Concerning the syllabus O1—O3 and the curricular unit's objectives P1—P5 defined before:

The item P1 introduces the issue and answers towards the objective O1.

Items P2, P3 and P4 allow to achieve the objective O2.

The items P2 to P5 allow to achieve the objective O3.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1- Semanalmente são lançadas e-atividades formativas, apoiadas com bibliografia e demais recursos multimédia, que promovem a comunicação assíncrona nos fóruns da unidade curricular em regime de ambiente virtual de aprendizagem.

M2- O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2 e-fólios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1- Weekly training e-activities are released, supported with literature and other multimedia resources, which promote the asynchronous communication in the unit forums as a basis of the virtual learning environment.

M2- The continuous assessment is the preferred regime evaluation, which includes 2 e-folios (written works in digital format), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark. Students may, however, in due time, choose a single moment of face-to-face evaluation, performing a Final Evaluation (exam) with a weight of 100%.

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

Relativamente aos objetivos O1 a O3 e aos itens metodológicos M1 e M2 anteriormente definidos:

A realização de e-atividades formativas (M1) e posterior avaliação (M2) são desenhadas para atingir os objetivos desta unidade curricular. Nas e-atividades e nos e-fólios os estudantes utilizam os diversos materiais disponibilizados de modo a traduzirem em linguagem matemática problemas concretos de várias áreas científicas relacionados com cenários de incerteza (O1 e O2) e a resolverem esses mesmos problemas, analisando os resultados obtidos (O3). A avaliação presencial referida em M2 visa avaliar todo o conhecimento e aptidões adquiridos ao longo de todo o curso.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Concerning the objectives O1 to O3 and methodological items M1 and M2 defined before:

The accomplishment of e-training activities (M1) and subsequent evaluation (M2), are designed to achieve the objectives of the unit. In the e-activities and e-folios students use the materials supplied in order to translate into the mathematical language concrete problems arising from different fields of applications and related to uncertainty scenarios (O1 and O2), studying and analyzing these problems as well as the results obtained (O3). The face-to-face assessment referred to in item M2 aims to evaluate the knowledge and skills obtained during all this course.

3.3.9. Bibliografia principal:

Müller, D., Processos Estocásticos e Aplicações, Coleção Económicas, II Série, Nº 3, Almedina, Coimbra, 2007. ISBN 978-972-40-2934-4.

Ross, S. M., Stochastic Processes, 2ª Ed., John Wiley & Sons, 1996. ISBN: 0-471-12062-6.

Mapa IV - Estatística Computacional/Computational Statistics**3.3.1. Unidade curricular:**

Estatística Computacional/Computational Statistics

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Amílcar Manuel do Rosário Oliveira, horas de contacto 26/contact hours 26

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

Nesta unidade curricular, são abordadas algumas temáticas de estatística numa perspetiva computacional, utilizando o software R. Espera-se que os estudantes sejam capazes de:

O1. Usar e explorar o ambiente R tendo em vista a sua aplicação na resolução de problemas de Estatística.

O2. Descrever e exemplificar a utilização de geradores de números pseudo-aleatórios (NPAs) e de variáveis aleatórias;

O3. Compreender e Aplicar o Método de Monte Carlo;

O4. Distinguir os métodos de Reamostragem Bootstrap e Jackknife;

O5. Descrever e aplicar a ANOVA e o modelo de regressão linear;

O6. Resolver problemas envolvendo os tópicos tratados.

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

In this unit, some statistical topics are approached from a computational perspective using the R software. At the end, we expected that the students are to be able to:

O1. Use and explore the R environment with a view to its application in solving statistics problems.

O2. Describe and exemplify the use of random number generators (NPAs) and random variables;

O3. Understand and apply the Monte Carlo Method;

O4. Distinguish Bootstrap and Jackknife resampling methods;

O5. Describe and apply the ANOVA and the linear regression model;

O6. Solve problems involving the topics covered.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Revisão de conceitos da linguagem R

2. Geração de números pseudo-aleatórios e de variáveis aleatórias

3. Métodos de Monte Carlo

4. Métodos de Reamostragem

5. ANOVA e Regressão Linear

3.3.5. Syllabus:

1. Review of R language concepts

2. Generation of pseudo-random numbers and random variables

3. Monte Carlo Methods

4. Resampling Methods

5. ANOVA and Linear Regression

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
O item 1 dos conteúdos programáticos fornece uma preparação base para o desenvolvimento dos restantes tendo em vista o tratamento computacional dos problemas tratados, sendo fundamental para o cumprimento de todos os objetivos desta unidade curricular. O item 2 fornece uma revisão de conceitos importantes para o desenvolvimento do item 3, logo tendo em vista o alcance dos objetivos (O2 e O3). Os itens 1 e 4, fornecem para além da preparação ao nível do ambiente e linguagem R, uma revisão da aplicação de métodos de reamostragem que permitirão o cumprimento do objetivo O4. Os itens 1 e 5, fornecem uma revisão da aplicação da ANOVA e Regressão Linear que permitirão o cumprimento do objetivo O5. Todos os itens contribuem de forma decisiva para o objetivo O6.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
Item 1 of the program content provides a base preparation for the development of the remaining ones in view of the computational treatment of the problems treated, being fundamental to achieve all objectives of this course. Item 2 provides a review of important concepts for the development of item 3, thus aiming at the achievement of objectives (O2 and O3). In addition to the preparation at the R environment, items 1 and 4 provide a review of the application of resampling methods that will allow the achievement of objective O4. Items 1 and 5 provide a review of the ANOVA and Linear Regression application that will allow the achievement of objective O5. All items make a decisive contribution to Goal O6.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1. O ensino/aprendizagem decorre num ambiente virtual de aprendizagem prevalecendo a comunicação assíncrona. Conta com o apoio de um conjunto de ferramentas de trabalho e de comunicação. Serve-se de um conjunto de materiais e recursos de apoio (livros, textos, applets, vídeos).

M2. Leitura e estudo dos materiais propostos, funciona um fórum de dúvidas.

M3. Resolução de um conjunto de exercícios propostos sobre a temática abordada, no final de cada tópico, funciona um fórum de dúvidas.

M4. Atividades formativas na forma de teste, antes da realização de cada e-fólio, tendo em vista a consolidação dos conhecimentos adquiridos, funciona um fórum de dúvidas.

M5. O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de dois e-fólios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1. The teaching/learning of this course takes place in a virtual learning environment where asynchronous communication prevails, and has the support of a set of tools for work and communication. It is also based on a set of materials and support resources (books, texts, applets, videos).

M2. Reading and studying the materials proposed an open forum for questions.

M3. Resolution of a proposed set of exercises on the theme discussed at the end of each topic, an open forum for questions.

M4. Training activities in the form of testing before each e-folio, for consolidation of knowledge, an open forum for questions.

M5. The assessment scheme is the preferred continuous evaluation, consisting of the execution of two e-folios (written works in digital format), along the semester, and a final moment of classroom assessment (p-folio), taking place at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final standings.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Privilegiam-se as metodologias interativas, envolvendo os estudantes no processo de ensino aprendizagem. Relativamente aos objetivos O1 a O6 e aos itens metodológicos M1 e M5 acima definidos: O estudo indicado dos materiais sugeridos (M2) e posterior resolução de exercícios propostos no final de cada tópico (M3) são desenhados de forma a atingir os objetivos desta unidade curricular. Nas atividades formativas e e-folios (M4) são fornecidos aos estudantes problemas de duas naturezas: 1) de natureza teórica, centrados nos aspetos teóricos dos conteúdos propostos. 2) de natureza prática, em que são propostos exercícios específicos para resolução computacional usando o software R.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The emphasis is on interactive methodologies, involving students in the process of teaching and learning. For the goals O1 to O6 and methodological items M1 and M5 defined above: The suggested study material (M2) and subsequent resolution proposed exercises at the end of each topic (M3) are designed to achieve the objectives of this course. In the formative activities and e-folios (M4) are provided to students problems of two kinds: 1) theoretical, focusing on the theoretical aspects of the proposed content. 2) practical, proposed for solving exercises with computational component, using R software.

3.3.9. Bibliografia principal:

- T. Oliveira, A. Oliveira: *Estatística Computacional. Sebenta online (2013)*

- Christian P. Robert and George Casella (2010): *Introducing Monte Carlo Methods with R, Springer-Verlag . ISBN*

978-1-4419-1575-7

- Maria L. Rizzo (2008): *Statistical Computing*

Mapa IV - Elementos de Estatística Multivariada/Elements of Multivariate Statistics

3.3.1. Unidade curricular:

Elementos de Estatística Multivariada/Elements of Multivariate Statistics

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Catarina Sofia da Costa Nunes Duarte (26 horas); (26 hours contact)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

Ao completar esta unidade curricular o estudante deve ter adquirido as seguintes competências:

- *caraterizar completamente uma distribuição normal multivariada;*
- *generalizar conhecimentos da análise univariada para realizar testes multivariados de igualdade entre dois ou mais vectores de médias (MANOVA) e testes de igualdade entre matrizes de variância/covariância.;*
- *calcular regiões de confiança multivariadas;*
- *identificar os métodos de estatística descritiva multivariada mais adequados para situações que lhe são propostas.*

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

In the end students of the course are expected to be able to fully characterize a multivariate normal distribution. They should also be able to generalize acquired knowledge on univariate and multivariate tests between two or more median vectors (MANOVA) and equality tests between matrices of variance/covariance. Students are also expected to develop skills to calculate multivariate confidence regions and to be able to identify methods of multivariate descriptive statistics appropriate to given situations.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. O que é a Estatística Multivariada. Populações multivariadas. Exemplos.*
- 2. Variáveis aleatórias multidimensionais. Combinações lineares de variáveis aleatórias. Propriedades das matrizes de variância/covariância.*
- 3. Distribuição normal multivariada. Estimadores de máxima verosimilhança.*
- 4. Distribuições amostrais.*
- 5. Testes de Hipóteses Multivariados. Regiões de Confiança multivariadas.*
- 6. Comparação entre dois vectores de médias. MANOVA (teste de comparação de k vectores de médias). Teste de igualdade de matrizes de variância/covariância.*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Multivariate Statistics and Multivariate populations: concepts and examples.*
- 2. Multivariate random variables. Linear combinations of random variables. Properties of the matrices of variance/covariance.*
- 3. Multivariate normal distribution. Maximum likelihood estimators.*
- 4. Sampling distributions.*
- 5. Tests of Multivariate Hypotheses. Multivariate Confidence Regions.*
- 6. Comparison between two vectors of means. MANOVA test (comparison of k median vectors). Test for equality of matrices of variance/covariance.*

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

É frequente nas situações reais, haver necessidade de estudar, simultaneamente, várias características (variáveis) dos indivíduos de uma população. Nesta unidade curricular faz-se uma introdução aos métodos estatísticos para análise de dados multivariados. Em seguida são abordados métodos de inferência estatística tais como os testes de hipóteses, regiões de confiança multivariadas, e técnicas descritivas de dados multivariados. Os conteúdos programáticos descritos em 3.3.4 estão alinhados com os objetivos propostos e competências a adquirir. Inicialmente os estudantes são convidados a explorar os conceitos de estatística multivariada, incluindo o cálculo de características da população e a capacidade de correctamente distinguir entre populações univariadas e multivariadas (conteúdo 1 e 2). O conteúdo 3 foca a distribuição normal multivariada, dada a sua importância para a realização de testes de hipóteses multivariados, seguindo-se o conteúdo 4 com a abordagem das distribuições amostrais. Os conteúdos 5 e 6 são essenciais para concretizar os objetivos de estudo, implementação e interpretação de testes de hipóteses multivariados.

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

In real situations, there is often a need to study simultaneously several characteristics (variables) of individuals of a population. In this course unit we start with an introduction to statistical methods for analysis of multivariate data and proceed with an approach to methods of statistical inference such as hypothesis testing and multivariate confidence regions as well as to some description techniques of multivariate data. The contents described in 3.3.4 are aligned with the proposed objectives and competencies. At the start, students are invited to explore the concepts of multivariate statistics, including the calculation of population characteristics and developing the ability of correctly distinguishing between univariate and multivariate populations (contents 1 and 2). Content 3 focus on the multivariate normal distribution, since it is of great importance for the implementation of multivariate tests of hypothesis. This is followed by content 4 which approaches the sample distributions. The contents 5 and 6 are essential to achieve the objectives of interpretation, study and implementation of multivariate testes of hypothesis.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologia de ensino elearning na plataforma Moodle da UAb, formato para o 1º Ciclo. Os estudantes integram uma turma virtual. O percurso é guiado por um Plano de Unidade Curricular (PUC) divulgado no início do semestre. Contempla a calendarização do estudo e prática dos conteúdos; momentos de avaliação; fóruns de discussão (generalistas, dúvidas alunos-docente, alunos-alunos); bibliografia e materiais suplementares seguindo o modelo pedagógico virtual da UAb. Há 3 atividades Formativas que complementam o manual e provas modelo. Os instrumentos de avaliação estão em consonância com o Regulamento de Avaliação, Classificação e Qualificação da UAb. O regime de avaliação preferencial é a Avaliação Contínua com 2 e-fólios (trabalhos em formato digital) e um momento de avaliação presencial (p-fólio), no final do semestre. Os pesos são respetivamente 40% (e-fólios) e 60% na nota final. Os estudantes podem optar por um único Exame presencial final com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology is elearning using the platform Moodle of UAb, tailored to the 1st cycle. Students are integrated into a virtual class. The path is guided by a Plan of the Course that is released at the beginning of the semester. It shows the timing for the study of contents, dates of the evaluation, the number and type of the discussion/questions forums, bibliography and additional support materials, namely a set of training activities that cover all the contents and give a model of the tests. There are three types of forums: general issues concerning the course; clarification of doubts among students and teacher, forums for students only. The virtual pedagogical model of UAb is followed. Continuous assessment is privileged: 2 digital written documents (e-folios) during the semester (40%) and a presence-based final exam (p-folio) in the end of the semester (60%). In due time, students can alternatively choose to perform one final presence-based exam (100%).

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

A metodologia de ensino é apoiada nos recursos que são disponibilizados na plataforma de eLearning e no acompanhamento e orientação tutorial da turma virtual por parte do docente. Os estudantes têm acesso a um Plano da Unidade Curricular (PUC), como apoio à auto-disciplina. Este tem indicações rigorosas sobre os conteúdos e sequência do estudo das referências bibliográficas e capítulos essenciais. Existem materiais suplementares elaborados pelo docente (guia de aulas virtuais, vídeos, atividades formativas, resoluções acompanhadas) que acompanham também links a recursos disponibilizados online e também disponíveis na B-on. As atividades formativas contemplam exercícios organizados por temas e nível de dificuldade para melhor aquisição e aplicação dos conceitos. Os exemplos práticos ajudam o estudante a situar os diferentes conteúdos estatísticos no contexto de situações reais. A participação nos fóruns de modo assíncrono e a realização de testes online de avaliação contínua durante o semestre assegura a manutenção de uma dinâmica de turma e de trabalho semanal numa turma virtual. Este esquema permite o acompanhamento por parte de estudantes que na sua maioria exercem atividades profissionais, com vida familiar e respetivas responsabilidades, e/ou que estão localizados em regiões que não disponibilizam cursos nesta área em horários adequados ou flexíveis.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodology is supported by the resources that are available on the eLearning platform and tutorial guidance to monitoring the virtual classroom by the teacher. Students have access to a Plan Course Guide in support

of self-discipline. This has strict indications and references on key chapters There are supplementary materials elaborated by the teacher (virtual classes guides, videos, formative activities, step-by-step resolutions) that are complemented with links to resources available online and on B-on. The formative activities have training exercises organized by themes and levels of difficulty to promote an adequate acquisition of concepts. Examples using real situations are explored in order to show the application and utility of the different statistical concepts. The asynchronous participation in forums and online assignments for assessment during the semester will maintain the virtual class dynamics and work during week. This scheme gives the chance to students who have professional activities and family responsibilities, and/or are located in regions that do not offer courses in this area to study with a flexible time frame.

3.3.9. Bibliografia principal:

Reis, Elizabeth, (2001) Estatística Multivariada Aplicada, Ed. Silabo.

Jonhson, R. A. & Wichern, D. W., (2002) Applied Multivariate Statistical Analysis, Prentice-Hall.

Mapa IV - Introdução à Probabilidade e Estatística Bayesianas/Introd. to Bayesian Probability and Statistics

3.3.1. Unidade curricular:

Introdução à Probabilidade e Estatística Bayesianas/Introd. to Bayesian Probability and Statistics

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

António Manuel Bandeira Barata Alves de Araújo; horas de contacto 26 /contact hours 26

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

Nesta unidade curricular introduzimos a teoria bayesiana como uma estrutura que permite pensar racionalmente debaixo da incerteza.

A lógica clássica diz-nos como inferir a veracidade de certas proposições a partir de outras proposições cuja veracidade é assumida. A teoria bayesiana é vista como extensão das regras de inferência lógica ao espaço das proposições de valor lógico desconhecido. Mostramos como esta formulação permite tratar problemas inacessíveis à probabilidade e à estatística clássicas e reconsiderar os problemas clássicos de uma forma intuitiva e eficaz.

No final da unidade curricular, espera-se que o estudante:

O1: Compreenda os princípios básicos da teoria bayesiana e a sua relação com a lógica;

O2: Compreenda os principais resultados teóricos relativos à estimação de parâmetros, seleção de modelos, representação de priors e decisão;

O3: Saiba aplicar os conceitos em problemas concretos.

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

In this curricular unit we present Bayesian theory as a framework for rational thought under uncertainty.

Classical logic tells us how to infer the truth of some propositions from other propositions whose truth value is known. This situation, alas, almost never happens in the real world. Bayesian theory is an extension of the rules of inference to the space of propositions of unknown logical value. We show how this formulation allows the handling of problems inaccessible to classical probability and statistics and also allows for an intuitive and effective way to reconsider classical problems. At the end of this course the student is expected to:

O1: Understand the basic principles of the theory and its relation to logic;

O2: Understand the basic theoretical results of parameter estimation, model selection, choice of priors, and decision;

O3: Be able to apply the concepts to concrete problems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1- A teoria das probabilidades como extensão da lógica (ou, o que significa “aleatório”)

2- Estimação de parâmetros (sem lágrimas nem estimadores)

3- Seleção de modelos (O Sr. A tem uma teoria; o sr. Occam também)

4- Representação da informação prévia (o que significa ser “objetivo”)

5- Decisão bayesiana

6- Aplicações

3.3.5. Syllabus:

1- Probabilty theory as an extension of Logic (or, what does “random” mean?)

2- Parameter estimation (with neither tears nor estimators)

3- Model Selection (Mr. A has a theory; so does Mr. Occam)

4- Representation of prior information (what does it mean to be “objective”)

5- Bayesian decision theory

6- Applications

- 3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**
O item 1 dos conteúdos programáticos fornece a base para a derivação de resultados teóricos (O1) subjacentes aos itens 2-5. Os itens 2-5 correspondem aos objetivos O2 e O3, sendo que em cada secção é apresentada a formulação teórica e são feitos exercícios de aplicação (O3) de cada um dos temas referidos em O2. O ponto 6 é uma tentativa de ilustrar aplicações avançadas (acima do nível desta unidade curricular) desta área em crescimento rápido, com a apresentação ao estudante de artigos de investigação e vídeos de palestras, como sugestão de trabalho suplementar.
- 3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**
The item 2 of the syllabus provides a structural basis for derivation of the theoretical results (O1) in items 2-5. Items 2-5 correspond to objectives O2 and O3, since in each item we present both the theoretical derivation and the practical application of each theme mentioned in O2. In item 6 we present the student with suggestions of further study (through papers and videos of lectures) to allow for a brief overview of the panorama of current research in this very active field.
- 3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**
recursos, que promovem a comunicação assíncrona nos fóruns da unidade curricular em regime de ambiente virtual de aprendizagem. Estes exercícios são colecionados em duas e-atividades formativas, que servem de preparação aos dois e-fólios de avaliação contínua. M2. O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2 e-fólios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.
- 3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**
M1. Throughout the semester, training exercises are released, supported with literature and other resources, which promote the asynchronous communication in the unit forums as a basis of the virtual learning environment. These exercises are collected into two main bodies of e-activities, each serving as a preparation for an e-folio in the scheme of continuous assessment. M2. The continuous assessment is the preferred regime evaluation, which includes 2 e-folios (written works in digital format), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark. Students may, however, in due time, choose a single moment of face-to-face evaluation, performing a Final Evaluation (exam) with a weight of 100%.
- 3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**
A realização das e-atividades formativas (M1) e posterior avaliação (M2) são desenhadas de forma a atingir os objetivos da unidade. Nas e-atividades e e-fólios são fornecidos aos estudantes problemas de duas naturezas: 1) de natureza teórica, centrados na derivação de propriedades gerais e teoremas (O1, O2); 2) de natureza prática, em que são especificadas situações concretas, que o estudante deve traduzir para o framework bayesiano, decidindo que métodos aplicar, e fazendo os cálculos necessários sobre os dados fornecidos (O2, O3).
- 3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**
the objectives of the unit. In the e-activities and e-folios students are supplied with problems of two kinds: 1) of a theoretical nature, centering on the derivation of general properties and theorems (O1, O2); 2) of practical application, where a concrete situation is specified, which the students must translate into the mathematical framework of the theory and then make the necessary calculations upon the data supplied (O2, O3).
- 3.3.9. Bibliografia principal:**
A bibliografia principal consiste de notas de curso fornecidas durante o mesmo, em formato digital.
Bibliografia suplementar:
Murteira, B., Estatística Bayesiana, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2003.
Sivia, D. S., Data Analysis – A Bayesian Tutorial, Oxford University Press, 2ªEd. 2006
Jaynes, E. T., Probability Theory: The Logic of Science, Cambridge University Press, 2003.

Mapa IV - Equações Diferenciais Aplicadas à Macroeconomia/Differential Equations Applied to Macroeconomics

3.3.1. Unidade curricular:

Equações Diferenciais Aplicadas à Macroeconomia/Differential Equations Applied to Macroeconomics

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
Fernando Manuel Pestana da Costa; horas de contacto 26 (contact hours 26)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
N/A

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

Ao concluir esta UC, o estudante deverá ser capaz de:

O1- resolver EDO lineares escalares de primeira ordem e EDO lineares autónomas de ordem superior

O2- analisar o comportamento de EDO autónomas escalares utilizando métodos da teoria qualitativa

O3- analisar sistemas de duas EDO autónomas lineares; saber aplicar alguns instrumentos matemáticos à análise de sistemas não-lineares

O4- reconhecer modelos económicos modelados por EDO e interpretar no contexto da Economia os resultados obtidos

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

Upon completion of this course the student should be able to:

O1- solve linear first order scalar ODE, as well as autonomous higher order linear ones

O2- study the behavior of autonomous scalar 1st order ODE using qualitative theory methods

O3- study autonomous 2-dim systems of linear ODE; know how and when to apply some mathematical tools to the study of nonlinear systems

O4- know Economics models mathematically modelled by ODE and interpret, in the Economics context, the results obtained

3.3.5. Conteúdos programáticos:

P1- Introdução: equações diferenciais e análise económica

P2- EDO escalares lineares de 1ª ordem e de ordem superior

P3- EDO escalares não-lineares de 1ª ordem

P4- Modelos económicos usando EDO escalares

P5- Sistemas de EDO bidimensionais lineares e não-lineares

P6- Alguns modelos económicos usando sistemas bidimensionais de EDO

3.3.5. Syllabus:

P1- Introduction: differential equations and economic analysis

P2- Linear scalar ODE of 1st and higher orders

P3- Nonlinear scalar ODE of 1st order

P4- Economic models using scalar ODE

P5- Bi-dimensional ODE linear and nonlinear systems

P6- Some economic models using bi-dimensional ODE systems

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

P2, P3 e P5 contribuem para O1, O2 e O3

P1 e P6 permitirão atingir O4

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

P2, P3 e P5 contribute to achieve O1, O2, and O3

P1 and P6 allow us to achieve O4

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1- Periodicamente são disponibilizadas e-atividades formativas, apoiadas com bibliografia e demais recursos, que promovam a comunicação assíncrona nos fóruns da unidade curricular em regime de ambiente virtual de aprendizagem.

M2- O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2 e-folios (trabalhos elaborados em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1- Periodic training e-activities are released, supported with literature and other multimedia resources, which promote the asynchronous communication in the unit forums as a basis of the virtual learning environment.

M2- The continuous assessment is the preferred regime evaluation, which includes 2 e-folios (written works in digital format), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing,

respectively, 40% and 60% in the final mark. Students may, however, in due time, choose a single moment of face-to-face evaluation, performing a Final Evaluation (exam) with a weight of 100%

- 3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: Relativamente aos objetivos O1 a O4 e aos itens metodológicos M1 e M2 anteriormente definidos:**
*A realização de e-atividades formativas (M1) e posterior avaliação (M2) são desenhadas para atingir os objetivos da unidade curricular. Nas e-atividades e e-fólios os estudantes utilizam os diversos materiais disponibilizados de modo a resolverem e/ou estudarem o comportamento de soluções de EDO (O1 – O3) bem como a traduzirem em linguagem matemática problemas concretos relacionados com fenómenos económicos (O4) e a estudarem esses modelos, analisando os resultados obtidos (O1 – O4).
 A avaliação presencial referida em M2 visa avaliar todo o conhecimento e aptidões adquiridos ao longo de todo o curso.*
- 3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes: Concerning the objectives O1 to O4 and methodological items M1 and M2 defined before:**
*The accomplishment of e-training activities (M1) and subsequent evaluation (M2), are designed to achieve the objectives of the unit. In the e-activities and e-folios students use the materials supplied in order to solve and/or study the behavior of solutions to ODE (O1 – O3) as well as to translate into mathematical language problems related to economic phenomena (O4) and to study those models and analyze the results obtained (O1 – O4).
 The face-to-face assessment referred to in item M2 aims to evaluate the knowledge and skills obtained during all this course.*
- 3.3.9. Bibliografia principal:**
*J. Banasiak: Modelação Matemática em Dimensão Um: Uma Introdução Via Equações Diferenciais e às Diferenças; Coleção Ensino da Ciência e da Tecnologia vol. 58, IST Press, Lisboa, 2017. ISBN 987-989-8481-56-6
 W.-B. Zhang: Differential Equations, Bifurcations and Chaos in Economics; Series on Advances in Mathematics for Applied Sciences vol. 68, World Scientific, Singapore, 2005. ISBN 981-256-333-4*

Mapa IV - Introdução à Programação/Introduction to Programming

- 3.3.1. Unidade curricular:**
Introdução à Programação/Introduction to Programming
- 3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**
José Pedro Fernandes da Silva Coelho (horas de contacto 26/contact hours 26)
- 3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:**
N/A
- 3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**
Espera-se que o estudante ao concluir esta unidade curricular esteja capaz de:
O1 - Identificar os conceitos da programação imperativa, de forma a utilizá-los em outras linguagens de programação;
O2 - Produzir pequenos programas numa linguagem imperativa;
O3 - Desenvolver algoritmos e estruturas de dados para pequenos problemas
- 3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**
At the end of the course it is expected that the student are able to:
O1 - Identify the main concepts in order to apply them in other programming languages.
O2 - Make small programs in a procedural programming language.
O3 - Develop Data Structures and Algorithms for small problems.
- 3.3.5. Conteúdos programáticos:**
P1 - Variáveis, condicionais e ciclos;
P2 - Funções, vetores, procedimentos e recursão;
P3 - Memória, estruturas e ficheiros.
- 3.3.5. Syllabus:**

- P1 - Variables, conditionals and cycles;**
P2 - Functions, vectors, procedures and recursion;
P3 - Memory, structures and files.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os conteúdos programáticos P1 a P3.

O conteúdo P1 permite a resposta parcial aos objetivos O1 e O2, em que os estudantes mesmo com apenas este conteúdo, fazem já pequenos programas, e tomam um primeiro contacto com a programação. No entanto este conteúdo tem como principal função a preparação dos estudantes para a introdução do conteúdo P2. No conteúdo P2 são introduzidos os restantes principais conceitos da programação estruturada, satisfazendo os objetivos O1 e O2. O foco neste conteúdo são os algoritmos, sendo dada apenas uma estrutura de dados, o vetor, e os exercícios pedidos não necessitam de construção de estruturas de dados dedicadas. Os conceitos mais complexos ficam para o conteúdo P3, lecionados apenas após alguma prática de programação. No conteúdo P3, o foco é nas estruturas de dados, que ao introduzir a questão da alocação de memória e estruturas, permite satisfazer o objetivo O3.

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

We defined the objectives O1 to O3 and syllabus P1 to P3.
The item P1 allows a partial answer to goals O1 and O2. The students even with only this content, can make small programs, and take the first contact with programming. The content has main role the preparation of item P2. In item P2 are introduced the rest of the main concepts of programming, satisfying the goals O1 and O2. The focus of this item is on algorithms, and it is used only one data structure, the vectors, and the programs don't need specific data structures.
The more complex concepts are in item P3, and are lectured only after some practice of programming. The item P3 has its focus on data structures. It is introduced memory allocation and structures, allowing to satisfy the goal O3.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1- Leitura dos materiais aconselhados, e colocação de dúvidas através do fórum;
M2- Conjunto de atividades formativas (AFs), que devem ser realizadas após a leitura dos materiais correspondentes. As AFs são programas de grau de dificuldade crescente, que devem ser realizados individualmente, com suporte no fórum. Cada programa pode ser realizado completamente online, com validação funcional automática, sendo possível o docente ver todas as versões submetidas.
M3- O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua obrigatória, constituída pela realização de 2 efolios (programa com alíneas, metade fácil, metade desafiante), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1 – Textbook Reading, and usage of the forum to post questions;
M2 – Set of formative activities that must be realized after the reading of the materials. The activities are small programs of increasing degree of difficulty, that must be realized individually, and get support in the forum. Each program has a question to be answered in the online space, and this way is possible to monitor the evolution of the realization of activities. The resolutions are shared, but protected by a password for each activity, to allow accessto the resolutions of the colleagues, only to the persons that make that activity.
M3- The continuous assessment is mandatory regime evaluation, which includes 2 e-folios (program, with half easy, and half challenging), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os itens metodológicos M1 a M3.

A realização de M1 (leitura/dúvidas da matéria), prepara os estudantes para o objetivo O1 (identificar principais conceitos), e também possibilita a realização de M2 (realização de atividades formativas, colocação de dúvidas/dificuldades nos exercícios). M2 é essencial para preparar o estudante para o objetivo O2 (produzir pequenos programas), e a boa realização de M3 (atividades de avaliação). M3 irá garantir O1 a O3, já que através dos e-fólios (trabalhos), que têm uma dimensão razoável, garante-se os objetivos O2 e O3, e através do p-fólio (prova escrita vigiada), garante-se os objetivos O1 e O2.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

We defined the objectives O1 to O3 and methodological items M1 to M3.
The realization of M1 (reading/questions), prepare the students to the goal O1 (identify the main concepts), and also allows the realization of M2 (formative activities, and support in the forum).
M2 is essential to prepare the student to the goal O2 (making small programs), and the good realization of M3 (evaluation activities).

M3 will guaranty O1 to O3, since with e-fólios (assignments), that have a reasonable dimension, we guaranty the goals O2 and O3, and with p-fólio, we guaranty the goals O1 and O2.

3.3.9. Bibliografia principal:

Coelho, José - Conceitos e exercícios de programação, utilizando Linguagem C". Lisboa: Universidade Aberta, 2010 (Repositório Aberto: <http://hdl.handle.net/10400.2/1779>)

Mapa IV - Laboratório de Programação / Programming Laboratory

3.3.1. Unidade curricular:

Laboratório de Programação / Programming Laboratory

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Vitor Jorge Ramos Rocio (horas de contacto 26/contact hours 26)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

Espera-se que o estudante ao concluir esta unidade curricular esteja capaz de:

O1 – Desenvolver programas de média dimensão (até 10000 linhas de código);

O2 – Testar código, e de forma eficiente, localizar e corrigir bugs;

O3 – Ler e melhorar/expandir código escrito por terceiros.

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

It is expected that the student to complete this course is able to:

O1 - Develop medium dimension programs (up to 10000 code lines);

O2 - Test code and efficiently find and fix bugs;

O3 - Read and improve/expand code written by others.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

P1 – Prática de desenvolvimento de programas de maior dimensão;

P2 – Prática de criação de código de alta fiabilidade;

P3 – Prática de leitura e melhoria/reutilização de código de terceiros.

3.3.5. Syllabus:

P1 - Practice in developing larger programs;

P2 - Practice creating high-reliability code;

P3 - Practice in reading and using/improving third-party code.

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

Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os conteúdos programáticos P1 a P3.

O conteúdo programático P1 visa dar resposta direta ao objetivo O1, através da realização de programas de média dimensão. Os programas terão naturalmente, numa 1ª fase, menor fiabilidade, o que será útil para o conteúdo programático P2, onde os programas que foram realizados, serão agora trabalhados de modo a aumentar a sua fiabilidade, e desta forma satisfazer o objetivo O2. Finalmente, os programas realizados pelos diversos estudantes serão selecionados e distribuídos por outros estudantes, de modo a que estes os consigam reutilizar e aumentar as suas funcionalidades, e assim satisfazer o objetivo O3 de utilização de código de terceiros.

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

The objectives O1 to O3 and syllabus items P1 to P3 are defined.

Syllabus item P1 directly responds to the O1 objective by producing programs with medium dimension. The programs will first have low reliability, which is useful for syllabus content P2, where the programs that have been developed, will now be improved to increase their reliability, and thus satisfy objective O2. Finally, the programs carried out by several students will be selected and distributed by other students, so that they are able to reuse them in increasing their functionalities, and thus satisfy the O3 objective of using third-party code.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1- Leitura dos materiais aconselhados, e colocação de dúvidas através do fórum;

M2- O regime de avaliação é o de avaliação contínua obrigatória, constituída pela realização de 3 efolios, ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1- Reading materials, and posting questions through the forum;

M2- The assessment system is the mandatory continuous assessment made by the completion of 3 efolios throughout the semester, and a final face to face assessment (p-folio), taking place at the end of the semester, with weight of, respectively, 40% and 60% in the final grade.

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

Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os itens metodológicos M1 e M2.

A realização de M1 (leitura/dúvidas da matéria), prepara os estudantes para a realização das atividades, sendo que a realização de M2 (3 e-fólios), garante a satisfação de cada um dos objetivos de O1 a O3.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The objectives O1 to O3 and methodological items M1 and M2 have been defined.

The performance of M1 (reading / questions), prepares students for the activities, and the method M2 (3 e-folios) guarantees the satisfaction of each of O1 to O3 goals.

3.3.9. Bibliografia principal:

Coelho, José - Conceitos e exercícios de programação, utilizando Linguagem C". Lisboa: Universidade Aberta, 2010 (Repositório Aberto: <http://hdl.handle.net/10400.2/1779>)

Introdução ao Teste de Software, Delamaro, Maldonado, Jino, Campus. ISBN 13: 978-85-352-2634-8

Mapa IV - Fundamentos de Bases de Dados / Database Fundamentals

3.3.1. Unidade curricular:

Fundamentos de Bases de Dados / Database Fundamentals

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Luís Manuel Pereira Sales Cavique Santos (horas de contacto 26/contact hours 26)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Espera-se que o estudante ao concluir esta unidade curricular esteja capaz de:

O1 - Reconhecer o papel e a importância das bases de dados no contexto mais geral dos sistemas de informação;

O2 - Identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas de bases de dados, nomeadamente, criação de consultas, manipulação de dados, desenvolvimentos de modelos de dados e conceitos teóricos sobre bases de dados relacionais;

O3 - Aplicar técnicas de bases de dados para implementar soluções computacionais com vista a resolver problemas de média complexidade.

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

At the end of the course it is expected that the student are able to:

O1- Recognize the role and importance of databases in the broader context of information systems;

O2- Identify key techniques, methodologies and tools databases, namely queries, data manipulation, data models development and theory of relational databases;

O3- Apply databases techniques to implement computational solutions in order to solve problems of medium complexity.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

P1 - Sistemas de Gestão de Bases de Dados (SGBD)

P2 - Linguagem Structured Query Language e Álgebra Relacional

P3 - Modelo Entidade-Relação e Formas Normais

P4 – Projeto de Bases de Dados

3.3.5. Syllabus:

P1- Database management systems (DBMS)

P2- Structured Query Language and Relational Algebra

P3- Entity-Relationship Model and Normal Forms

P4- Database Design

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

Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os conteúdos programáticos P1 a P4.

O conteúdo P1, permite enquadrar o tema e responder ao objetivo O1 que visa reconhecer o papel e a importância das bases de dados no contexto mais geral dos sistemas de informação e comunicação.

O conteúdo P2, linguagem SQL, permite atingir o objetivo O2 ao identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas de bases de dados.

Os conteúdos P3 e P4, relacionados com o projeto, permitem atingir o objetivo O3 que visa aplicar técnicas de bases de dados para implementar soluções computacionais.

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

We defined the objectives O1 to O3 and syllabus P1 to P4.

The item P1 introduces the issue and answer to the objective O1, which aims to recognize the role and importance of databases in the broader context of information systems and communication.

The item P2, language SQL, allows to achieve the objective O2, to identify the main techniques, methodologies and tools databases.

The items P3 and P4, related to the design, help to achieve the objective O3 which seeks to apply techniques of databases to implement computational solutions.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1- Semanalmente são lançadas e-atividades formativas, apoiadas com bibliografia e demais recursos multimédia, que promovem a comunicação assíncrona nos fóruns da unidade curricular em regime de ambiente virtual de aprendizagem.

M2- O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2/3 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1- Weekly training e-activities are released, supported with literature and other multimedia resources, which promote the asynchronous communication in the unit forums as a basis of the virtual learning environment.

M2- The continuous assessment is the preferred regime evaluation, which includes 2/3 e-folios (written works in digital format), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark. Students may, however, in due time, choose a single moment of face-to-face evaluation, performing a Final Evaluation (exam) with a weight of 100%.

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

Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os itens metodológicos M1 e M2.

A realização de e-atividades formativas (M1) e posterior avaliação (M2), são desenhadas para atingir os objetivos da unidade curricular.

Nas e-atividades e e-fólios os estudantes utilizam o próprio computador do ensino on-line, para correr um SGBD que lhes permitirá aplicar técnicas de bases de dados para implementar soluções computacionais (O3) e identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas de bases de dados (O2).

A avaliação presencial referida em M2, visa avaliar o reconhecimento do papel e da importância das bases de dados no contexto mais geral dos sistemas de informação e comunicação (O1).

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

We defined the objectives O1 to O3 and methodological items M1 and M2.

The accomplishment of e-training activities (M1) and subsequent evaluation (M2), are designed to achieve the objectives of the unit.

In the e-activities and e-folios students use their own online education computer, to run a DBMS that will allow them to apply techniques of databases to implement computational solutions (O3) and identify the key techniques, methodologies and tools databases (O2).

The face-to-face assessment referred in item M2, aims to evaluate the recognition of the role and importance of databases in the broader context of information systems and communications (O1).

3.3.9. Bibliografia principal:

Database System Concepts, Abraham Silberschatz, Henry Korth, S. Sudarshan, McGraw-Hill Science/Engineering /Math, ISBN-10: 0073523321
Fundamentos de Bases de Dados, Feliz Gouveia, FCA – Editora de Informática, ISBN: 978-972-722-799-0

Mapa IV - Sistemas de Gestão de Bases de Dados / Database Management Systems

3.3.1. Unidade curricular:

Sistemas de Gestão de Bases de Dados / Database Management Systems

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Luís Manuel Pereira Sales Cavique Santos (horas de contacto 26/contact hours 26)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

Espera-se que o estudante ao concluir esta unidade curricular esteja capaz de:

O1 - Reconhecer o papel e a importância das bases de dados no contexto mais geral dos sistemas de informação;

O2 - Identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas de bases de dados, nomeadamente no armazenamento e consultas, gestão do sistema transacional e no desenvolvimento de 'data warehouses'.

O3 - Aplicar técnicas de bases de dados para implementar soluções computacionais com vista a resolver problemas de média complexidade.

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

At the end of the course it is expected that the student are able to:

O1 - Recognize the role and importance of the databases management in the broader context of the information technologies;

O2 - Identify the key techniques, methodologies and tools of the databases management systems, namely data storage, query system, transitional management system and data warehouse development.

O3 - Apply techniques of databases management systems to implement computational solutions in order to solve problems of medium complexity.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

P1- Sistemas de Gestão de Bases de Dados (SGBD)

P2- Armazenamento e Consultas

P3- Gestão do Sistema Transacional

P4- "Data Warehousing" e "Information Retrieval"

3.3.5. Syllabus:

P1- Systems Management Database (DBMS)

P2- Storage and Query Systems

P3- Transactional System

P4- Data Warehousing and Information Retrieval

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

Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os conteúdos programáticos P1 a P4.

O conteúdo P1, permite enquadrar o tema e responder ao objetivo O1 que visa reconhecer o papel e a importância dos sistemas de bases de dados no contexto mais geral dos sistemas de informação e comunicação.

Os conteúdos P2 e P3, relativos ao armazenamento, processamento de consultas e gestão do sistema transacional, permitem atingir o objetivo O2 ao identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas dos sistemas de bases de dados.

O conteúdo programático P4, mais relacionado com as aplicações, permite atingir o objetivo O3 que visa aplicar técnicas de sistemas de gestão de bases de dados para implementar soluções computacionais.

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

We defined the objectives O1 to O3 and syllabus P1 to P4.

The item P1 introduces the issue and answer to the objective O1, which aims to recognize the role and importance of databases management system in the broader context of information technology.

The items P2 and P3, related with the storage, query processing and the transactional system, allows to achieve the objective O2, to identify the main techniques, methodologies and tools of the databases management system.

The item P4, more related with the DBMS application, help to achieve the objective O3 which seeks to apply techniques of databases to implement computational solutions.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1- Semanalmente são lançadas e-atividades formativas, apoiadas com bibliografia e demais recursos multimédia, que promovem a comunicação assíncrona nos fóruns da unidade curricular em regime de ambiente virtual de aprendizagem.

M2- O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2/3 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1- Weekly training e-activities are released, supported with literature and other multimedia resources, which promote the asynchronous communication in the unit forums as a basis of the virtual learning environment.

M2- The continuous assessment is the preferred regime evaluation, which includes 2/3 e-folios (written works in digital format), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark. Students may, however, in due time, choose a single moment of face-to-face evaluation, performing a Final Evaluation (exam) with a weight of 100%.

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

Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os itens metodológicos M1 e M2.

A realização de e-atividades formativas (M1) e posterior avaliação (M2), são desenhadas para atingir os objetivos da unidade curricular.

Nas e-atividades e e-fólios os estudantes utilizam o próprio computador do ensino on-line, para correr um SGBD que lhes permitirá aplicar técnicas de bases de dados para implementar soluções computacionais (O3) e identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas de bases de dados (O2).

A avaliação presencial referida em M2, visa avaliar o reconhecimento do papel e da importância das bases de dados no contexto mais geral dos sistemas de informação e comunicação (O1).

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

We defined the objectives O1 to O3 and methodological items M1 and M2.

The accomplishment of e-training activities (M1) and subsequent evaluation (M2), are designed to achieve the objectives of the unit.

In the e-activities and e-folios students use their own online education computer, to run a DBMS that will allow them to apply techniques of databases to implement computational solutions (O3) and identify the key techniques, methodologies and tools databases (O2).

The face-to-face assessment referred in item M2, aims to evaluate the recognition of the role and importance of databases in the broader context of information technologies (O1).

3.3.9. Bibliografia principal:

Database System Concepts, Abraham Silberschatz, Henry Korth, S. Sudarshan, McGraw-Hill Science/Engineering /Math, ISBN-10: 0073523321

Fundamentos de Bases de Dados, Feliz Gouveia, FCA – Editora de Informática, ISBN: 978-972-722-799-0

Mapa IV - Contabilidade Financeira/ Financial Accounting

3.3.1. Unidade curricular:

Contabilidade Financeira/ Financial Accounting

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Carlos Pedro Ramos Santos Pinho (horas de contacto 15/contact hours 15)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

A presente unidade curricular tem por objetivo, numa A presente unidade curricular tem por objetivo, numa primeira instância, dar a conhecer as funções e divisões da contabilidade e o método de registo contabilístico. Para o efeito

tratará, nomeadamente, o método digráfico e, em torno deste tema, tratará conceitos e materiais fundamentais da contabilidade (gasto e rendimento, despesa e receita, pagamento e recebimento, património, inventário, balancete e balanço, conta e lançamento, livros de registo contabilístico, sistemas contabilísticos).

Seguidamente a unidade curricular debruçar-se-á pormenorizadamente sobre o Sistema de Normalização Contabilística (SNC) português. Neste âmbito, serão estudadas oito classes de contas em que este Sistema contabilístico se divide. Finalmente serão tratadas as operações de fim de exercício (da regularização de contas até à aplicação dos resultados).

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

This course aims in the first instance, to present the roles and divisions of accounting and bookkeeping method. For that purpose, it will treat the effect of the double entry method, and on this issue, it will address key concepts and materials of accounting (expenses and income, expenditure and revenue, and receiving payment, assets, inventory, balance sheet and balance sheet, and book bookkeeping entries and accounting systems).

This course will also examine in detail the Portuguese System of Accounting Standards (SNC). With this purpose, it will develop its eight classes of accounts.

Finally, this course will develop the year-end transactions (the settlement of accounts and the application of results).

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Tema 1 - Conceitos e materiais fundamentais:

Gasto, despesa e pagamento;

Rendimento, receita e recebimento;

As funções da contabilidade;

As divisões da contabilidade;

O património e o inventário;

A conta, o método digráfico e os lançamentos;

Os livros Diário e Razão;

Os balancetes e os balanços;

Os sistemas contabilísticos.

Tema 2 - O estudo das contas, de acordo com o Sistema de Normalização Contabilística (SNC) Português

Características da informação financeira e princípios contabilísticos,

Meios financeiros líquidos;

Contas a receber e a pagar;

Inventários e ativos biológicos;

Investimentos;

Capital, reservas e resultados transitados;

Gastos;

Rendimentos;

Resultados;

Tema 3 - Operações de fim de exercício

Regularização de contas e retificação do balancete;

Lançamentos de apuramento de resultados;

Balancete final;

Demonstrações de Resultados;

Balanço;

Demonstração dos fluxos de caixa;

Encerramento e reabertura de contas;

Aplicação de resultados

3.3.5. Syllabus:

Theme 1 - Concepts and key materials:

Expenditure, spending and payment;

Income, revenue and receipt;

The functions of accounting;

The divisions of accounting;

The net assets and inventory;

The account, the double entry method and entries;

The diary and ledger books;

The general ledger and balance sheets;

The accounting systems.

Theme 2 - The study of the accounts, according to the Portuguese System of Accounting Standards (SNC)

Features of financial reporting and accounting principles,

Net financial means;

Accounts receivable and payable;

Inventories and biological assets;

Investments;

Share capital, reserves and retained earnings;

Expenditures;
Income;
Results;
Theme 3 – Year End Operations
Settlement of accounts and the rectification of the balance sheet;
Results calculation accounting entries;
Final general ledger;
Income Statements (P&L);
Balance Sheet;
Statement of cash flows;
Closing and reopening of accounts;
Earnings application.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
No primeiro tema do programa é apresentada uma introdução à importância da contabilidade e são abordados os conceitos fundamentais.

O estudo das contas e da estrutura do SNC desenvolve-se no tema dois, sendo estudadas nomeadamente as operações de registo contabilístico, o balanço, a demonstração de resultados e o balancete, que são demonstrações essenciais para apoiar a gestão diária de uma organização.

No último ponto do programa, são explicadas as operações fundamentais para encerrar o exercício e dar cumprimento às exigências legais e de gestão de reporte e relato financeiro.

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

The first theme of the program presents an introduction to the importance of accounting and addresses the key concepts.

The study of the accounts and the structure of the Portuguese System of Accounting Standards (SCN) is developed in theme two, being studied the operations of accounting, the results report and the balance sheet, which are essential demonstrations to support the daily management of an organization.

The last point of the program will develop the year-end transactions (the settlement of accounts and the application of results) to comply with legal requirements.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

E-learning assente na leitura individual e posterior reflexão conjunta com os outros estudantes, esclarecimento de dúvidas, quer junto do professor, quer junto dos colegas nos fóruns, bem como a realização de atividades propostas pelo professor.

A avaliação é constituída preferencialmente pela realização de 2 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

E-learning based on individual readings, followed by discussion, reflection and clarification of doubts and questions together with other students supervised by the teacher at forums, and development of learning activities

Continuous assessment is privileged: 2 or 3 digital written documents (e-folios) during the semester (40%) and a presence-based final exam (p-folio) in the end of the semester (60%). In due time students can alternatively choose to perform one final presence-based exam with a weight of 100%.

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

Cada um dos objetivos de aprendizagem está relacionado com os temas de aprendizagem que constam do programa da Unidade Curricular. Em cada tema é aberto um Fórum de discussão/esclarecimento de dúvidas, no qual cada estudante, em interação com o docente e com os restantes estudantes, pode expor as suas dúvidas e os seus pontos de vista relativamente aos conteúdos do tema. Os 2 e-fólios (trabalhos escritos em formato digital), são trabalhos de pesquisa, em cada um dos quais é proposto ao estudante a pesquisa e reflexão sobre uma ou duas questões particulares relacionadas com um dos temas do programa.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Each of the learning goals are related to the topics listed in the learning program of the course. For each theme, there is an open forum for discussion / answering questions, in which the students interact with the teacher and other students and can present their doubts, concerns and their point of view on the content of the topic. The two e-folios (written works in digital format) are research studies in each of which there are proposed to the student the research and reflection on one or two issues related to one of the themes of the program.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Silva, Eusébio Pires e outros, SNC Contabilidade Financeira – Casos práticos (tomo I), Lisboa, Rei dos Livros.(2011) ISBN: 9789898305152*
- *Almeida, Rui M. P. e outros, SNC Explicado, (sem local), ATF – Edições Técnicas. (2010) ISBN: 9789899641235*

Mapa IV - Princípios de Gestão/Management Principles**3.3.1. Unidade curricular:**

Princípios de Gestão/Management Principles

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Lúisa Margarida Cagica de Carvalho (horas de contacto 15/contact hours 15)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

- O1. Apresentar os conceitos fundamentais relacionados com a gestão das organizações;*
- O2. Estudar os modelos e teorias de análise estratégica interna e externa;*
- O3. Estudar técnicas de gestão de equipas e de pessoas.*
- O4. Analisar as formas de globalização e de internacionalização das empresas;*
- O5. Apresentar os conceitos relacionados com responsabilidade social corporativa.*

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

- O1. Introduce the main concepts regarding organisation management;*
- O2. Study the models and theories of internal and external strategic analysis;*
- O4 Study people and teams management techniques.*
- O4. Analyse organisations globalisation and internationalisation strategies;*
- O5 Introduce the main concepts related with corporate social responsibility..*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- P1. Enquadramento geral. A gestão e os seus atores*
- P2. Planeamento, tomada de decisão e gestão estratégica*
- P3. Organização e gestão de recursos humanos*
- P4. Liderança*
- P5. Controle de gestão e qualidade*
- P6. Gestão global, empreendedorismo e ética empresarial*

3.3.5. Syllabus:

- P1. Enquadramento geral: A gestão e os seus atores*
- P2. Planeamento, tomada de decisão, marketing e gestão estratégica*
- P3. Organisation and human resources management*
- P4. Leadership*
- P5. Management control and quality management*
- P6. Global management, ethics and social responsibility*

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

Os conteúdos programáticos foram definidos de forma a atingir os objetivos propostos. Os conteúdos P1, P2, P4 e P5 permitem atingir o objetivo O1. Os conteúdos P2 permitem atingir o objetivo O2. Os conteúdos P3 permitem atingir o objetivo O3 e os conteúdos P6 permitem atingir o objetivo O4 e O5.

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

The program contents were defined in order to achieve the proposed objectives. The contents P1, P2, P4 and P5 allow to reach the objective O1. The contents P2 allow to reach the objective O2. The contents P3 allow to reach the objective O3 and the contents P6 allow to reach the goal O4 and O5.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- A metodologia de trabalho utilizada nesta Unidade Curricular compreende:*
- (a) a leitura e reflexão individuais a partilha da reflexão e do estudo com os colegas;*
 - (b) assim como também o esclarecimento de dúvidas nos fóruns e*

(c) a realização de atividades propostas pelos professores.

A avaliação é constituída preferencialmente pela realização de 2 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar por um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100% .

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The methodology employed on the course covers:

(a) individual readings and shared reflection with the other students;

(b) clarifying questions and doubts on the forums and

(c) realization of activities proposed by the professor.

Continuous assessment is preferably composed by: 2 or 3 digital written documents (e-folios) during the semester (40%) and a presence-based final exam (p-folio) in the end of the semester (60%). In due time students can alternatively choose to perform one final presence-based exam with a weight of 100%.

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

Cada um dos objetivos de aprendizagem está relacionado com os conteúdos e temas de aprendizagem que constam do programa da unidade curricular. Em cada tema é aberto um Fórum de discussão/esclarecimento de dúvidas, no qual cada estudante, em interação com a docente e com os restantes estudantes, pode expor as suas dúvidas e os seus pontos de vista relativamente aos conteúdos do tema. Os 2 e-fólios (trabalhos escritos em formato digital), são trabalhos de pesquisa, em cada um dos quais é proposto ao estudante a pesquisa e reflexão sobre uma ou duas questões particulares relacionadas com os conteúdos da unidade curricular.

A avaliação presencial permite de forma global avaliar os conhecimentos e competências adquiridas na unidade curricular.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Each of the learning objectives are related to the topics listed in the learning program of the course. For each theme there are an open forum for discussion / answering questions, in which each student interacting with the teacher and other students may present their concerns and their views on the content of the topic. The two e-folios (written works in digital format) are research studies in each of which there are proposed to the student the research and reflection on one or two particular issues related to one of the themes of the program.

The presence-based assessment aims to evaluate the knowledge and skills obtained during all this course.

3.3.9. Bibliografia principal:

Carvalho, Luísa; Bernardo, Maria Rosário.; Sousa, Ivo.; Negas, Mário (2016) "Gestão das Organizações: Uma abordagem Integrada e Prospetiva" Edições Sílabo

Mapa IV - Macroeconomia/Macroeconomics

3.3.1. Unidade curricular:

Macroeconomia/Macroeconomics

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Maria do Rosário Abreu Matos Bernardo (horas de contacto 26/contact hours 26)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

A presente unidade curricular pretende introduzir conceitos fundamentais da macroeconomia; explicar o modo como a macroeconomia é utilizada na compreensão de importantes questões económicas; e introduzir algumas das consequências da União Monetária, em termos de políticas económicas. Ao completar a unidade curricular espera-se que o aluno tenha desenvolvido competências a nível de identificação das principais variáveis macroeconómicas e do funcionamento das políticas monetária e orçamental. Pretende-se ainda que o aluno tenha desenvolvido competências para analisar os principais problemas económicos por si próprio.

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

This course unit introduces basic concepts of macroeconomics; it explains how macroeconomics is used for understanding important economic issues, and it introduces some of the consequences of monetary union in terms of

economic policies. At the end, students are expected to have developed competences on identifying key macroeconomic variables and on operating monetary and fiscal policies. Students are also expected to have developed self-analysis competences concerning the major economic issues.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1- *Introdução à Macroeconomia (objetivos e abordagens neoclássica e keynesiana)*
- 2- *O Mercado Real*
- 3- *O Mercado Monetário*
- 4- *O Modelo IS/LM ou Modelo a Preços Constantes*
- 5- *O Modelo AD-AS ou Modelo a Preços Variáveis*
- 6- *Inflação e Desemprego*
- 7- *Consequências para Portugal da Introdução do Euro*

3.3.5. Syllabus:

- 1 - *Introduction to Macroeconomics (objectives and neoclassical and Keynesian approaches)*
- 2 - *The Real Market*
- 3 - *The Monetary Market*
- 4 - *The IS/LM Model or Fixed Prices Model*
- 5 - *The Model AD-AS Model or Variable Prices Model*
- 6 - *Inflation and Unemployment*
- 7 - *Consequences of Euro Introduction in Portugal*

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

No primeiro ponto do programa "Introdução á Macroeconomia", são introduzidos os conceitos fundamentais da macroeconomia. Nos pontos seguintes do programa: "O Mercado Real"; "O Mercado Monetário"; "O Modelo IS/LM ou Modelo a Preços Constantes"; "O Modelo AD-AS ou Modelo a Preços Variáveis"; e "Inflação e Desemprego", o aluno toma contacto e percebe o modo como a macroeconomia é utilizada na compreensão de importantes questões económicas, nomeadamente determinação de: rendimento, taxas de juro, saldo orçamental, saldo da balança corrente e massa monetária; bem como a problemática da relação inflação/desemprego. No último ponto da matéria "Consequências para Portugal da Introdução do Euro", são apresentadas algumas das consequências da União Monetária, em termos de políticas económicas.

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

In the first topic "Introduction to Macroeconomics", are introduced to the basic concepts of macroeconomics. In the following topics: "The Real Market", "The Money Market," "The IS / LM Model or Model at Constant Prices", "The AD-AS Model or the Price Variables Model" and "Inflation and Unemployment" the student takes contact and see how macroeconomics is used in the understanding of important economic issues, including determination of income, interest rates, budget balance, current account balance and money supply, as well as the problematic relationship of inflation / unemployment. The last topic "Consequences of the Introduction for Portugal's Euro" presents some consequences of monetary union in terms of economic policies.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de trabalho utilizada nesta Unidade Curricular compreende:

- (a) *a leitura e reflexão individuais a partilha da reflexão e do estudo com os colegas;*
- (b) *assim como também o esclarecimento de dúvidas nos fóruns e*
- (c) *a realização de atividades propostas pelos professores.*

A avaliação é constituída preferencialmente pela realização de 2 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar por um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The methodology employed on the course covers:

- (a) *individual readings and shared reflection with the other students;*
- (b) *clarifying questions and doubts on the forums and*
- (c) *realization of activities proposed by the professor.*

Continuous assessment is preferably composed by: 2 or 3 digital written documents (e-folios) during the semester (40%) and a presence-based final exam (p-folio) in the end of the semester (60%). In due time students can alternatively choose to perform one final presence-based exam with a weight of 100%.

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

Cada um dos objetivos de aprendizagem está relacionado com os temas de aprendizagem que constam do programa da UC. Em cada tema é aberto um Fórum de discussão/esclarecimento de dúvidas, no qual cada aluno, em interação com a docente e com os restantes alunos, pode expor as suas dúvidas e os seus pontos de vista relativamente aos conteúdos do tema. Os 2 e-fólios (trabalhos escritos em formato digital), são trabalhos de pesquisa, em cada um dos quais é proposto ao aluno a pesquisa e reflexão sobre uma ou duas questões particulares relacionadas com um dos temas do programa.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Each of the learning objectives are related to the topics listed in the learning program of the course. For each theme, there are an open forum for discussion / answering questions, in which each student interacting with the teacher and other students may present their concerns and their views on the content of the topic. The two e-folios (written works in digital format) are research studies in each of which there are proposed to the student the research and reflection on one or two particular issues related to one of the themes of the program.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Sotomayor, Ana Maria & Marques, Ana Cristina. (2007). Macroeconomia. Universidade Aberta. Lisboa.
Comissão Europeia (2014) A União Económica e Monetária e o euro - Promover a estabilidade, o crescimento e a prosperidade na Europa. Coleção «Compreender melhor a UE». ISBN: 978-92-79-41647-7
Barroso, Durão. (2014). "Europa 2020": a estratégia europeia de crescimento. Comissão Europeia. Coleção «Compreender melhor a UE» . ISBN: 978-92-79-23986-1*

Mapa IV - Informática de Gestão/IT Management

3.3.1. Unidade curricular:

Informática de Gestão/IT Management

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Mário Fernando Carrilho Negas (horas de contacto 15/contact hours 15)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

A unidade curricular introduz conceitos de folha de cálculo, nomeadamente de Microsoft Excel com aplicação em vários domínios, nomeadamente em Economia e Gestão. O estudo teórico-prático dos conteúdos programáticos abrange as ferramentas consideradas mais utilizadas na generalidade das situações práticas. Estudo e resolução de problemas de Programação Linear (PL) visando a distribuição eficiente de recursos limitados para atender a um determinado objetivo. Aplicação das funcionalidades da ferramenta Solver na resolução de problemas de Programação Linear.

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

This unit introduces concepts of electronic spreadsheets, namely in Excel, applicable to different domains in economy and management. Study and solving Linear Programming problems through the efficient allocation of limited resources to achieve a certain goal will be considered. Application of MS Excel Solver tool in solving linear programming problems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução*
- 2. Elementos Fundamentais*
- 3. Funções*
- 4. Gráficos*
- 5. Operações sobre Tabelas*
- 6. Ferramentas para Previsão e Simulação*
- 7. Programação sobre Excel: Macros*
- 8. Programação Linear no Excel*
- 9. Aplicações Práticas*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Introduction*
- 2. Fundamental Elements*

3. **Functions**
4. **Charts and graphics**
5. **Operations with Tables**
6. **Tools for Prediction and Simulation**
7. **Programming on Excel: Macros and Visual Basic for Applications (VBA)**
8. **Linear Programming (LP) with MS Excel**
9. **Practical Applications**

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Será colocada a tónica na utilização prática das principais funcionalidades do Excel e sua importância para a gestão. Do mesmo modo será objetivo principall introduzir noções mais avançadas quer ao nível das funções quer da aplicação de métodos de previsão e simulação.
Deste modo, a importância dos aspetos de programação linear e a utilização de ferramentas que permitam a sua contextualização e cálculos automatizados será igualmente privilegiada.
O estudo das macros e a sua importância na automatização de procedimentos será também abordada.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
Emphasis will be placed on the practical utilization of the main functionalities of Excel and its importance to management.
Likewise, the introduction of advanced tools about functions and application of simulation and forecasting methods will be a main objective too.
In this way, the importance of linear programming and the utilization of tools that allows its contextualization and automatic calculations will be privileged.
The study of macros and respective importance in the automatization of procedures will be addressed.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A metodologia de trabalho utilizada nesta Unidade Curricular compreende:
(a) a leitura e reflexão individuais de estudo e interação com os colegas;
(b) o esclarecimento de dúvidas nos fóruns; e,
(c) a realização e discussão de atividades propostas.
A avaliação é constituída preferencialmente pela realização de 2 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e também de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem igualmente optar um único momento presencial de avaliação, realizando, uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
The methodology employed on the course comprises:
(a) individual readings and reflections and interaction with the other students;
(b) clarifying questions and doubts on the forums; and,
(c) realization and discussion of proposed activities.
Continuous assessment is privileged with 2 digital written documents (e-folios) during the semester (40%) and a presence-based final exam (p-folio) in the end of the semester (60%). Students can also alternatively choose to perform one final presence-based exam with a weight of 100%.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Cada um dos objectivos de aprendizagem está relacionado com os temas de aprendizagem que constam do programa da UC. Em cada tema é aberto um Fórum de discussão/esclarecimento de dúvidas, no qual cada aluno, em interacção com o docente e com os restantes alunos, pode expor as suas dúvidas e os seus pontos de vista relativamente aos conteúdos do tema. Os 2 e-fólios (trabalhos escritos em formato digital), são trabalhos de pesquisa, onde é proposto ao aluno, em cada um deles, a pesquisa e reflexão sobre uma ou duas questões particulares relacionadas com um dos temas do programa

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
Each of the learning objectives are related to the topics listed in the learning program of the course. For each theme there is an open forum for discussion/answering questions, in which each student interacting with the teacher and other students may present their doubts and their views on the content of the topic. The two e-folios (written works in digital format) are research studies, where is proposed to the student, in each of them, the research and reflection on one or two particular issues related to one of the themes of the program.

3.3.9. Bibliografia principal:

- **Bernardo, M., Negas, Mário. & Isaías, P. (2013). *Excel Aplicado*. Lisboa: FCA - Editora Informática. ISBN: 9789727227556**
- **Walkenbach, J. (2013). *Excel 2013 Bible*. Indianapolis, IN, USA: John Wiley & Sons, Inc.. ISBN: 978-1-118-49036-5**

Mapa IV - Avaliação de Investimentos/Investment Evaluation

3.3.1. Unidade curricular:

Avaliação de Investimentos/Investment Evaluation

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Manuel Mouta Lopes (horas de contacto 15/contact hours 15)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

Após completar com sucesso a unidade curricular o estudante deverá ser capaz de fornecer o conhecimento básico sobre os principais elementos a considerar em projetos de investimento; apresentar as principais técnicas e ferramentas de avaliação de projetos; identificar riscos e formas de tratamento dos mesmos.

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

After concluded successfully this course the student should be able to provide basic knowledge on the keys elements of investment projects; present the main techniques and tools for evaluating projects; be aware of risks and ways to dealing with it.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Conceitos fundamentais*
- 2. Capital investido*
- 3. Fluxos financeiros do investimento*
- 4. Financiamento do investimento*
- 5. Seleção de projetos*
- 6. Investimentos mutuamente exclusivos*
- 7. Inflação na análise de investimentos*
- 8. Avaliação por Opções Reais*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Fundamentals of project evaluation*
- 2. Invested capital*
- 3. Investments financial flows*
- 4. Financing the investment*
- 5. Selecting projects*
- 6. Mutually exclusive investments*
- 7. Inflation in investment analysis*
- 8. Evaluation by Real Options*

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

Os estudantes tomam conhecimento das formas ditas tradicionais de avaliação de investimentos baseadas em fluxos de caixa atualizados para haver um momento temporal – prévio à tomada de decisão – onde todos os valores são comparáveis. Faz-te também a ligação entre investimento e financiamento com as implicações ao nível da rentabilidade do mesmo. Por fim, entra-se em consideração com tópicos complementares como a decisão de investimento em apenas alguns projetos quer por serem mutuamente exclusivos quer por limitações financeiras, ou como as implicações do risco do projeto na avaliação do mesmo, e a teoria das opções reais.

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

Students are aware of the so-called traditional ways of evaluating investments based on up-to-date cash flows so there is a time frame - prior to decision making - where all values are comparable. It also makes the link between investment and financing with the implications for the investment profitability. Finally, consideration is given to complementary topics such as the decision to invest in only a few projects, either because they are mutually exclusive or because of financial constraints, or as the implications of project risk in evaluating the project, and real options theory.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de trabalho nesta unidade curricular compreende:

- a) Leitura e reflexão individual e partilha da reflexão e do estudo com os colegas;*
- b) Esclarecimento de dúvidas nos fóruns;*
- c) Realização de atividades propostas pelos professores.*

A avaliação é constituída preferencialmente pela realização de 2 e-Fólios (trabalhos escritos em formato digital) ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-Fólio) a ter lugar no final do semestre, com peso, respetivamente, de 40% e de 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto e em devido tempo, optar por um único momento presencial de avaliação, realizando uma prova (exame) com peso de 100% na classificação final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The methodology employed on the course covers:

- a) Individual reading and shared reflection with other students;*
- b) Clarifying questions and doubts on the forums;*
- c) Realization of activities proposed by the professor*

Continuous assessment is privileged: 2 digital written documents (e-Folios) during the semester (40%) and a presence based final exam (p-Folio) by the end of the semester (60%). In due time students can alternatively choose to do one final presence-based exam with a weight of 100% in the final classification.

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

Para os e-Fólios é disponibilizada informação retirada de demonstrações financeiras, e pedida a elaboração de rácios e indicadores financeiros e respetiva interpretação; é também fornecida informação de gestão sobre políticas de crédito, de gestão de tesouraria ou de rotação de existências. No p-Fólio são apresentadas informações retiradas dos resultados dos e-Fólios – sem indicação da origem – e pedida análise aos resultados apresentados ou medidas de correção dos mesmos, de modo a avaliar os conhecimentos adquiridos nos vários momentos de avaliação. Em exame final há uma síntese da avaliação onde os estudantes são confrontados com dados contabilísticos e é-lhes pedido a elaboração de rácios e indicadores e respetiva análise, e uma avaliação de conceitos teóricos por comentário a frase de especialista na matéria.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

For the e-Folios, information is drawn from financial statements and asked for the elaboration of ratios and financial indicators and their interpretation; management information on credit, cash management or stock rotation policies is also provided. In the p-Folio, information extracted from the results of the e-Folios - without indication of the origin - is presented and analysis of the presented results or measures of correction of the same, in order to evaluate the knowledge acquired in the various moments of evaluation. In the final exam there is a synthesis of the evaluation where the students are confronted with accounting data and are asked to elaborate ratios and indicators and their analysis, and an evaluation of theoretical concepts.

3.3.9. Bibliografia principal:

Couto, G., J. Crispim, M.M. Lopes, P. Pimentel, F. Sousa, Avaliação de Investimentos, Áreas Editora

Mapa IV - Microeconomia/Microeconomics**3.3.1. Unidade curricular:**

Microeconomia/Microeconomics

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Tiago Carrilho Ribeiro Mendes (horas de contacto 15/contact hours 15)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

O discente deverá desenvolver competências no âmbito da análise e compreensão da realidade económica ao nível empresarial. A estrutura da atividade produtiva e setorial assume-se como fundamental no enquadramento do licenciado em gestão na vida profissional. Na unidade curricular, propomo-nos levar ao conhecimento dos discentes as diversas formas de organização económica, permitindo que estes adquiram, sob o ponto de vista Ciência Económica, competências de adaptação a novas realidades e aptidões de gestão eficiente de recursos.

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

Students should develop competences in the analysis and understanding of economic reality within organisations. The structure of productive and sector activity is the fundamental framework of a degree in management in the workplace. In this course unit, students can become aware of various forms of economic organisation, and acquire, based upon economic perspective, competences for adapting to new realities and to manage resources more efficiently.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Oferta e procura*
2. *Escolha racional do consumidor*
3. *Procura individual e de mercado*
4. *Produção*
5. *Custos*
6. *Concorrência perfeita*
7. *Monopólio*
8. *Concorrência imperfeita*

3.3.5. Syllabus:

1. *Supply and demand*
2. *Rational choice of the consumer*
3. *Individual and market demand*
4. *Production*
5. *Costs*
6. *Perfect competition*
7. *Monopoly*
8. *Imperfect competition*

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

O primeiro ponto proporciona a base do estudo da Microeconomia. As matérias relativas à teoria do consumidor (escolha racional do consumidor e procura individual e de mercado) e à teoria do produtor (produção e custos) explicam os conceitos e modelos que permitem analisar a realidade económica do lado da procura e do lado da oferta, para desenvolver aptidões de gestão eficiente de recursos. Os conteúdos programáticos inerentes às estruturas de mercado (concorrência perfeita, monopólio e concorrência imperfeita) focam a atenção em conceitos e modelos para a análise da estrutura produtiva e setorial e na perspetiva do apoio à tomada de decisão empresarial.

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

The first item focus on the basic knowledge for Microeconomics study. The items related to consumer theory (rational choice of the consumer and individual and market demand) and to producer theory (production and costs) explain the concepts and models that permit to analyse economic reality in terms of demand and supply, in order to develop abilities to efficient resource management. The items related to market structures (perfect competition, monopoly, imperfect competition) focus on concepts and models for sectoral and productive structure analysis and on the perspective of firm decision support.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia pressupõe: 1) O estudo individual sobre as temáticas propostas no Plano de Unidade Curricular; 2) A aprendizagem colaborativa baseada em fora temáticos para esclarecimento de dúvidas e para debates na turma moderados pelo docente; 3) A unidade curricular tem também um espaço 'notícias' e fora para questões de ordem pedagógica. Os alunos optam pela modalidade de avaliação final ou pela modalidade de avaliação contínua. O fórum de questões pedagógicas para os e-fólios e o p-fólio dirige-se apenas aos alunos da modalidade de avaliação contínua. Os alunos têm acesso às actividades formativas para auto-avaliação e aos guias de estudo dos manuais para cada temática. Na avaliação contínua, 40% da classificação corresponde aos dois e-fólios – relatórios enviados para a plataforma, com no máximo 3 páginas e com comentário de texto. O p-fólio (60%) corresponde à prova presencial final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching methodologies imply: 1) Individual study on syllabus included in Curricular Unit Plan; 2) Collaborative learning based on thematic fora to explain student questions and for teacher organized group debates 3) Curricular unit has also a 'news' space and pedagogic question fora . Student choose on-going assessment or final assessment. A specific pedagogic question fora is available only for student that choose on-going assessment. Student develop formative activities for self-assessment and have access to study guides. In on-going assessment, 40% of final mark corresponds to two small on-line reports (max 3 pages). P-fólio (60%) corresponds to final exam.

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

As questões colocadas para debate nos fora temáticos, as atividades formativas e as questões incluídas nas provas de avaliação centram a atenção na aquisição dos conhecimentos sobre conceitos e modelos da microeconomia que visam

a análise e compreensão da realidade económica do ponto de vista empresarial e a reflexão crítica sobre a utilidade deste conhecimento no apoio à tomada de decisão empresarial na ótica do estudo da procura dirigida à empresa, das decisões de produção de curto e longo prazo, dos custos relevantes para a decisão em ligação com a dimensão empresarial, e na otimização das decisões em mercados com referenciais próximos da concorrência perfeita, em monopólio e em estruturas de concorrência imperfeita.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
Debate questions in thematic fora , formative activities and assessment questions focus on knowledge apprehension of microeconomics concepts and models to analyse economic reality on firm perspective, and also develop critical thinking on useful microeconomics knowledge to firm decision support in terms of demand directed to firms, short and long term production decisions, decision relevant costs linked to firm dimension, and optimal decision on near perfect competition markets, monopoly and imperfect competition.

3.3.9. Bibliografia principal:

MATA, José (2016) Economia da Empresa, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

MATA, José (2012) Exercícios de Economia da Empresa, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

Mapa IV - Contabilidade de Gestão/Management Accounting

3.3.1. Unidade curricular:

Contabilidade de Gestão/Management Accounting

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Victor Paulo Gomes da Silva (horas de contacto 15/contact hours 15)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

A presente unidade curricular visa capacitar os estudantes para elaborarem a contabilidade de gestão nos diversos setores de atividade económica, e para a utilizarem enquanto complemento da informação prestada pela contabilidade financeira.

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

The purpose of this course is to enable the students so that they can develop the management accounting of companies in all the economic sectors, and use it as a complement of the information provided by the financial accounting.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- *Âmbito e objetivos da Contabilidade de Gestão.*
- *Classificação de custos e apuramento do custo de produção.*
- *Demonstração de resultados por funções.*
- *Produção conjunta.*
- *Sistemas de custeio (total, variável e racional) e margem de contribuição.*
- *Centros de custos e de lucros; o método das secções homogéneas.*
- *Controlo dos desperdícios e dos defeituosos.*

3.3.5. Syllabus:

- *Scope and objectives of the Management Accounting.*
- *Cost classification and determination of the production costs.*
- *Income statement by functions.*
- *Joint production.*
- *Costing systems (full, direct and rational) and contribution margin.*
- *Cost centres and profit centres; the homogeneous sections method.*
- *The control of spoilage, waste and scraps.*
- *Direct and indirect methods to determine the industrial cost.*
- *Activity Based Costing..*

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

Os conteúdos programáticos traduzem-se na abordagem dos principais aspetos da contabilidade de gestão,

proporcionando aos estudantes uma visão integrada dos sistemas produtivos e das formas de apuramento de custos que lhes estão associadas, mediante a utilização intensiva de casos práticos.

Após o estudo dos conteúdos programáticos, o estudante terá adquirido a capacidade para o seguinte:

- *Apurar custos em regime de produção conjunta;*
- *Aplicar os diferentes sistemas de custeio (total, variável e racional);*
- *Determinar os custos mediante a utilização do método das secções homogéneas e mediante o método ABC.*

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

The syllabus consists of the main aspects of the management accounting, in order to give an integrated perception of the productive systems and of the related systems of cost accounting, through the intensive use of case studies.

After the approval in this course, the student will be prepared to:

- *Determine costs in a joint production system;*
- *Use the different costing systems (full, direct and rational);*
- *Determine costs through the use of either the homogeneous sections method or the ABC method.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de trabalho utilizada nesta unidade curricular compreende:

- *A leitura e reflexão individuais;*
- *A partilha da reflexão e do estudo com os colegas;*
- *O esclarecimento de dúvidas nos fóruns;*
- *A realização de atividades propostas pelos professores.*

A avaliação é constituída pela realização de dois e-folios (trabalhos escritos em formato digital) ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio) a ter lugar no final do semestre, com peso na classificação final de, respetivamente, 40% e 60%.

Os estudantes podem, no entanto, optar um único momento presencial de avaliação, realizando uma prova de avaliação final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The methodology employed in the course covers:

- *Individual readings and subsequent reflection;*
- *Shared reflection with the other students;*
- *Clarification of doubts through the participation in forums;*
- *Realization of activities proposed by the professor.*

Continuous assessment is privileged: it consists in two digital written documents (e-folios) to be performed by the students during the semester (40%) and a presence-based final exam (p-folio) in the end of the semester (60%).

In due time, students can alternatively choose to perform one final presence-based exam (100%).

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

Os objetivos de aprendizagem estão relacionados com os conteúdos programáticos enunciados.

Por seu turno, para o tratamento de cada um dos conteúdos programáticos é aberto um fórum de discussão/esclarecimento de dúvidas, no qual cada aluno, em interação com a docente e com os restantes alunos, pode expor as suas dúvidas e os seus pontos de vista relativamente aos conteúdos do tema.

Além disso, os dois e-fólios (trabalhos escritos em formato digital) são pequenos trabalhos de pesquisa, em cada um dos quais é proposto ao aluno a reflexão sobre questões particulares relacionadas com os conteúdos programáticos.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The learning outcomes are closely related to the themes listed in the syllabus (6.2.1.6).

Then, for the study of each theme listed in the syllabus there is an open forum in which each student, interacting with the professor and the other students, may present its concerns, doubts and perspectives on the content of the theme.

Moreover, the two e-folios (digital written documents to be performed by the students) are small research studies in which the students must reflect on concise issues related to the syllabus..

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Franco, Víctor Seabra e outros, Temas de Contabilidade de Gestão – os custos, os resultados e a informação para a gestão, Lisboa, Livros Horizonte.*
- *"O controlo dos gastos de estrutura (overhead cost management) no contexto da gestão de crise", TOC (revista da Ordem dos Técnicos Oficiais de Contas), nº 165, dezembro 2013, pp. 36-38.*

Mapa IV - Investimentos Financeiros/Financial Investments

3.3.1. Unidade curricular:

Investimentos Financeiros/Financial Investments

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
Carlos Rafael Santos Branco (horas de contacto 15/contact hours 15)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
N/A

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Depois da aprovação nesta unidade curricular, o estudante deverá ser capaz de selecionar uma carteira de ativos, de aplicar modelos de equilíbrio do mercado de capitais e de proceder à valorização de obrigações, ações e opções.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
At the end of the course, students should be able to select a portfolio of assets, apply equilibrium models of capital markets and pursue to the valuation of bonds, stocks and options.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Mercados e investimentos financeiros*
- 2. Carteiras de ativos eficientes*
- 3. Escolha da carteira ótima*
- 4. Modelos de fatores*
- 5. Modelo CAPM*
- 6. Modelo APT*
- 7. Eficiência do mercado de capitais*
- 8. Valorização de obrigações*
- 9. Gestão de carteiras de obrigações*
- 10. Valorização de ações*
- 11. Valorização de opções*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Markets & Financial Investments*
- 2. Portfolios of assets*
- 3. Selecting the optimal portfolio*
- 4. Factors' models*
- 5. CAPM model*
- 6. APT model*
- 7. Efficient capital market*
- 8. Valuation of bonds*
- 9. Managing portfolios of bonds*
- 10. Valuation of stocks.*
- 11. Valuation of options*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Os capítulos iniciais do programa destinam-se a sistematizar as bases teóricas, que são essenciais às matérias seguintes. Depois, são lecionados os principais modelos de avaliação, que são objeto de aplicação nos capítulos finais, dedicados à avaliação de instrumentos financeiros.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The initial chapters of the program are intended to systematize the theoretical bases, which are essential to the following subjects. Then, the main evaluation models are presented, which will be applied in the final chapters, dedicated to the evaluation of financial instruments.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A metodologia de trabalho nesta unidade curricular compreende:

- a) Leitura e reflexão individual e partilha da reflexão e do estudo com os colegas;*
- b) Esclarecimento de dúvidas nos fóruns;*
- c) Realização de atividades propostas pelos professores.*

A avaliação é constituída preferencialmente pela realização de 2 e-Fólios (trabalhos escritos em formato digital) ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-Fólio) a ter lugar no final do semestre, com peso, respetivamente, de 40% e de 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto e em devido tempo, optar por um único momento presencial de avaliação, realizando uma prova (exame) com peso de 100% na

classificação final.**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

The methodology employed on the course covers:

- a) Individual reading and shared reflection with other students;*
- b) Clarifying questions and doubts on the fora;*
- c) Realization of activities proposed by the professor*

Continuous assessment is privileged: 2 digital written documents (e-Folios) during the semester (40%) and a presence based final exam (p-Folio) by the end of the semester (60%). In due time students can alternatively choose to do one final presence-based exam with a weight of 100% in the final classification.

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

Nos e-Fólios, os estudantes são confrontados com casos práticos que fazem apelo à aplicação dos conceitos num contexto real. No p-Fólio, são avaliados os conceitos teóricos, os modelos de avaliação e a resolução de exercícios de valorização de alguns instrumentos financeiros. O exame é diferenciado pelo leque mais abrangente de matérias sujeito a avaliação.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

In e-Folios, students are confronted with practical cases that support the application of concepts in a real context. In the p-Folio, the theoretical concepts, the valuation models and the exercises about valuation of some financial instruments are evaluated. The examination is differentiated by the broader range of subjects.

3.3.9. Bibliografia principal:

Mercados e Investimentos Financeiros. Cesaltina Pires, Escolar Editora, 3.ª edição.

Mapa IV - Economia Digital e E-Business/Digital Economy and E-Business**3.3.1. Unidade curricular:**

Economia Digital e E-Business/Digital Economy and E-Business

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Marc Marie Luc Philippe Jacquinet (horas de contacto 15/contact hours 15)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

A unidade curricular visa introduzir o conceito da Economia Digital e conceitos relacionados; desenvolver capacidades nos modelos e processos de negócio das organizações em ambiente virtual e global. Destacam-se as abordagens aos principais conceitos de comércio eletrónico, aos tipos de modelos de negócio eletrónico e de empreendedorismo digital, ao seu impacto nas organizações; e apresentar os principais tipos de sistemas de informação nas organizações, em especial ao nível dos CRMs. As redes sociais e seus impactos para a gestão serão igualmente abordadas.

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

This unit aims to introduce the concept of Digital Economy and related concepts; develop skills in business processes and models in organizations operating in virtual and global environments. We focus in the main approaches to the main concepts of e-Commerce, its impact in organizations, electronic business models, and its impact in organizations; and present the main types of Information Systems in the organizations, namely CRMs. Social networks .and its impacts for management will also be considered.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Conceitos fundamentais no âmbito da Economia Digital e Empreendedorismo Digital;*
- 2. Conceitos fundamentais no âmbito do Comércio Electrónico;*
- 3. Modelos e processos de negócio em ambientes vituais de globais;*
- 4. Customer Relationship Management (CRM);*
- 5. Planear Sites de Comércio Electrónico;*
- 6. Importância das Redes Sociais;*
- 7. Avaliação da Qualidade na Internet.*

3.3.5. Syllabus:

1. *Fundamental concepts within Digital Economy and Entrepreneurship;*
2. *Fundamental concepts within e-Commerce;*
3. *Business models and processes in virtual and global environments;*
4. *Customer Relationship Management (CRM);*
5. *Planning of e-Commerce web sites;*
6. *Importance of Social Networks;*
7. *Quality Evaluation in Internet.*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Será colocada a tónica nos conceitos principais de Economia Digital e E-Business e sobre os diferentes modelos e procesos de negócio.

Do mesmo modo, pela sua atualidade, será avaliada importância do empreendedorismo digital enquanto impulsionador de novas empresas em ambientes virtuais e digitais.

Deste modo, a importância dos aspetos de negócio das empresas, ao nível dos CRMs, será igualmente foco de abordagem principalmente na relação entre mercado (clientes) e empresa.

O estudo da redes sociais na ótica da empresa e a sua capacidade de gerar oportunidades de negócio será também estudado, não esquecendo,

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

Emphasis will be placed on the main concepts of Digital Economy and E-Business and about the different business models and processes.

Likewise, by its timeless, the importance of digital entrepreneurship will be evaluated as key driver of new companies in virtual and digital environments.

In this way, the importance of company business aspects, at a CRM levels, will be also privileged mainly in the relations between markets (customers) and companies.

The study of social networks from a business point of view and its capacity to generate business opportunities will be also studied, not forgetting the quality evaluation of internet in the attractiveness for new clients and new business.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de trabalho utilizada nesta Unidade Curricular compreende:

- (a) *a leitura e reflexão individuais de estudo e interação com os colegas;*
- (b) *o esclarecimento de dúvidas nos fóruns; e,*
- (c) *a realização e discussão de atividades propostas.*

A avaliação é constituída preferencialmente pela realização de 2 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e também de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem igualmente optar um único momento presencial de avaliação, realizando, uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The methodology employed on the course comprises:

- (a) *individual readings and reflections and interaction with the other students;*
- (b) *clarifying questions and doubts on the forums; and,*
- (c) *realization and discussion of proposed activities.*

Continuous assessment is privileged with 2 digital written documents (e-folios) during the semester (40%) and a presence-based final exam (p-folio) in the end of the semester (60%). Students can also alternatively choose to perform one final presence-based exam with a weight of 100%.

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

Cada um dos objectivos de aprendizagem está relacionado com os temas de aprendizagem que constam do programa da UC. Em cada tema é aberto um Fórum de discussão/esclarecimento de dúvidas, no qual cada aluno, em interacção com o docente e com os restantes alunos, pode expor as suas dúvidas e os seus pontos de vista relativamente aos conteúdos do tema. Os 2 e-fólios (trabalhos escritos em formato digital), são trabalhos de pesquisa, onde é proposto ao aluno, em cada um deles, a pesquisa e reflexão sobre uma ou duas questões particulares relacionadas com um dos temas do programa.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Each of the learning objectives are related to the topics listed in the learning program of the course. For each theme there is an open forum for discussion/answering questions, in which each student interacting with the teacher and other students may present their doubts and their views on the content of the topic. The two e-folios (written works in digital format) are research studies, where is proposed to the student, in each of them, the research and reflection on one or two particular issues related to one of the themes of the program.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Isaias, P., Sousa, I., Carvalho, L., & Alturas, B. (2017). E-Business e Economia Digital: Desafios e Oportunidades num contexto global. Lisboa: Edições Sílabo.*
- *Chaffey, D. (2015). Digital Business and E-Commerce Management – Strategy Implementation and Practice, Sixth Edition. Harlow, United Kingdom: Pearson Education Limited. ISBN 978-0273786542*

Mapa IV - Gestão da Produção e Operações/Production and Operations Management

3.3.1. Unidade curricular:

Gestão da Produção e Operações/Production and Operations Management

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Marc Marie Luc Philippe Jacquinet (horas de contacto 15/contact hours 15)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

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

A Unidade Curricular Gestão da Produção e Operações procura proporcionar aos alunos a capacidade de compreensão e de aplicação dos conceitos, instrumentos e técnicas de gestão da produção, nomeadamente a previsão da procura e da gestão de projetos, a gestão dos stocks o método Kanban e o modelo Just in Time.

Após a aprovação nesta unidade curricular, o estudante deve ser capaz de:

- *Entender a lógica das grandes áreas da Gestão da Produção e Operações*
- *Gerir os stocks nas organizações*
- *Aplicar a metodologia Kanban e Just-in-Time*
- *Otimizar os custos de rotação de stocks*
- *Aplicar metodologias de Gestão da Produção como o PERT, caminho crítico e gráfico de Gantt.*

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

Students are expected to be able to understand and identify the different elements of the Operations management, apply the concepts, instruments and techniques of production management, namely the prevision of demand and project management, stock management, the method Kanban and the model “just in time”, among others.

After successfully going through this unit, the student should be able to understand the logic of working of the fundamental areas of Operations management, to manage stocks, apply methods like Kanban and just in time, optimize the costs related to stock administration and apply methodologies of production management such as PERT, critical path and Gantt scheme.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução à Gestão da Produção*
2. *Gestão da qualidade, flexibilidade e capacidade*
3. *Produto, processos, implantação e organização*
4. *Planeamento, previsão da procura e programação*
5. *Gestão de stocks, just-in-time e MRP*
6. *Sistemas de informação e modelos*

3.3.5. Syllabus:

1. *Introduction to production and operations management*
2. *Quality management, flexibility and capacity*
3. *Product, processes, implantation and organization*
4. *Planning, demand forecast and programming*
5. *Stock management, just in time and MRP*
6. *Information systems and models*

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

A Unidade Curricular inicia-se com a explicação da importância da gestão da produção. Numa sociedade cada vez mais globalizada e competitiva, a otimização da produção assume importância capital.

Nos temas seguintes são apresentados os conceitos, técnicas e instrumentos necessários para uma boa gestão das operações, abordando temas como a gestão da qualidade, organização produtiva e flexibilidade, planeamento e programação da produção e gestão de stocks.

No último tema do programa explica-se a importância de existirem sistemas de informação e como proceder à sua gestão, de modo a fornecerem dados em tempo razoável para a boa tomada de decisão na organização.

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

The study begins with an explanation of the importance of production management. In an increasingly globalized and competitive society, the optimization of production has paramount importance.

In the following topics, the concepts, techniques and instruments that are needed for a good operations management are presented, addressing topics such as quality management, productive organization and flexibility, production planning and scheduling, and stock management.

The last topic of the program explains the importance of having information systems and how to manage them to provide timely the data for good decision-making.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

E-learning assente na leitura individual e posterior reflexão conjunta com os outros estudantes, esclarecimento de dúvidas, quer junto do professor, quer junto dos colegas nos fóruns, bem como a realização de atividades propostas pelo professor.

A avaliação é constituída preferencialmente pela realização de 2 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre lectivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

E-learning based on individual readings, followed by discussion, reflection and clarification of doubts and questions together with other students supervised by the teacher at forums, and development of learning activities

Continuous assessment is privileged: 2 or 3 digital written documents (e-folios) during the semester (40%) and a presence-based final exam (p-folio) in the end of the semester (60%). In due time students can alternatively choose to perform one final presence-based exam with a weight of 100%.

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

Cada um dos objetivos de aprendizagem está relacionado com os temas de aprendizagem que constam do programa da Unidade Curricular. Em cada tema é aberto um Fórum de discussão/esclarecimento de dúvidas, no qual cada estudante, em interação com o docente e com os restantes estudantes, pode expor as suas dúvidas e os seus pontos de vista relativamente aos conteúdos do tema. Os 2 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), são trabalhos de pesquisa, em cada um dos quais é proposto ao estudante a pesquisa e reflexão sobre uma ou duas questões particulares relacionadas com um dos temas do programa.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Each of the learning goals are related to the topics listed in the learning program of the course. For each theme, there is an open forum for discussion / answering questions, in which the students interact with the teacher and other students and can present their doubts, concerns and their point of view on the content of the topic. The two e-folios (written works in digital format) are research studies in each of which there are proposed to the student the research and reflection on one or two issues related to one of the themes of the program.

3.3.9. Bibliografia principal:

• Roldão, Victor Sequeira; Ribeiro, Joaquim Silva (2014), Gestão das operações, Lisboa, Monitor

Complementar

• Courtois, A.; Pillet, M.; Martin, C. (2007), Gestão da Produção, Lisboa, LIDEL.

• Chase; Jacobs; Aquilano (2006), Administração da Produção e Operações para Vantagens Competitivas, McGraw-Hill.

• Pinto, J. P. (2010) Gestão de operações na indústria e nos serviços, Lisboa, Lidel.

• Rodrigues, R. (2008), Introdução à Gestão das Operações, Lisboa, Rei dos Livros

Mapa IV - Casos de Finanças/Finance Cases

3.3.1. Unidade curricular:

Casos de Finanças/Finance Cases

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
João Miguel Custódio Ferrão Neto Simão (horas de contacto 15/contact hours 15)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
N/A

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Após completar com sucesso a unidade curricular, o estudante deverá ser capaz de:

- *Compreender as implicações de manter estruturas de capitais desadequadas em empresas;*
- *Defender a posição da empresa em pedidos de financiamento junto de entidades externas ou de sócios/accionistas*
- *Avaliar o impacto de um investimento para a empresa quer em termos individuais quer em termos agregados.*

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Students are expected to be able to:

- *Understand the implications of maintaining inadequate capital structures for companies*
- *Defending the company's position in applications for funding from outside entities or partners / shareholders*
- *Assess the impact of an investment for the company both in individual terms and in terms aggregates*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Análise de Demonstrações Financeiras*
- 2. Custo do Capital*
- 3. Estrutura de Capitais*
- 4. Simulação de Financiamento de Investimentos*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Financial Statements Analysis*
- 2. Capital cost*
- 3. Capital structure*
- 4. Investment Financing Simulation*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Os diferentes conteúdos abordados na unidade curricular pretendem reproduzir a realidade empresarial quanto ao financiamento por capitais próprios e por capitais alheios, com identificação de necessidades de financiamento, de custo do capital, e de estrutura de capitais.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The different contents addressed in the curricular unit intend to reproduce the business reality regarding financing by own capital and by third parties' capital, with identification of financing needs, cost of capital, and capital structure.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de trabalho nesta unidade curricular compreende:

- a) Leitura e reflexão individual e partilha da reflexão e do estudo com os colegas;*
- b) Esclarecimento de dúvidas nos fóruns;*
- c) Realização de atividades propostas pelos professores.*

A avaliação é constituída preferencialmente pela realização de 2 e-Fólios (trabalhos escritos em formato digital) ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-Fólio) a ter lugar no final do semestre, com peso, respetivamente, de 40% e de 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto e em devido tempo, optar por um único momento presencial de avaliação, realizando uma prova (exame) com peso de 100% na classificação final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The methodology employed on the course covers:

- a) Individual reading and shared reflection with other students;*
- b) Clarifying questions and doubts on the forums;*
- c) Realization of activities proposed by the professor*

Continuous assessment is privileged: 2 digital written documents (e-Folios) during the semester (40%) and a presence based final exam (p-Folio) by the end of the semester (60%). In due time students can alternatively choose to do one final presence-based exam with a weight of 100% in the final classification.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Cada um dos objetivos de aprendizagem está relacionado com os temas de aprendizagem que constam do programa da Unidade Curricular. Em cada tema é aberto um Fórum de discussão/esclarecimento de dúvidas, no qual cada estudante, em interação com o docente e com os restantes estudantes, pode expor as suas dúvidas e os seus pontos de vista relativamente aos conteúdos do tema. Os 2 e-fólios (trabalhos escritos em formato digital), são trabalhos de pesquisa, em cada um dos quais é proposto ao estudante a pesquisa e reflexão sobre uma ou duas questões particulares relacionadas com um dos temas do programa.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
Each of the learning goals are related to the topics listed in the learning program of the course. For each theme, there is an open forum for discussion / answering questions, in which the students interact with the teacher and other students and can present their doubts, concerns and their point of view on the content of the topic. The two e-folios (written works in digital format) are research studies in each of which there are proposed to the student the research and reflection on one or two issues related to one of the themes of the program.

3.3.9. Bibliografia principal:
Estudos de Casos em Finanças (5.ª Edição)
Robert F. Bruner, McGraw-Hill, ISBN-13: 978-8577260669

4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos

D4.1.2. Equipa docente / Teaching staff

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
João Jorge Ribeiro Soares Gonçalves de Araújo	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Matemática / Mathematics	100	Ficha submetida
Maria do Rosário Olaia Duarte Ramos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Estatística e Investigação Operacional (Prob. & Estatística)/Statistics and Operations Research	100	Ficha submetida
Amílcar Manuel do Rosário Oliveira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Matemática (Modelação Estatística) / Mathematics (Statistical Modelling)	100	Ficha submetida
António Manuel Bandeira Barata Alves de Araújo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Matemática	100	Ficha submetida
Catarina Sofia da Costa Nunes Duarte	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Análise de Dados, Matemática Aplicada	100	Ficha submetida
Fernando Manuel Pestana da Costa	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Análise Matemática, Equações Diferenciais / Mathematical Analysis, Differential Equations	100	Ficha submetida
Maria João Chaves Marques da Cunha Oliveira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Matemática / Mathematics	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Picado de Carvalho Serranho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Matemática Aplicada	100	Ficha submetida
Rafael Silva Sasportes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Matemática / Mathematics	100	Ficha submetida
Teresa Paula Costa Azinheira Oliveira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida

José Pedro Silva Coelho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia de Sistemas	100	Ficha submetida
Luís Manuel Pereira Sales Cavique Santos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia de Sistemas / Systems Engineering	100	Ficha submetida
Vitor Jorge Ramos Rocio	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Informática / Computer Science	100	Ficha submetida
Maria do Rosário Abreu Matos Bernardo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Gestão/Management	100	Ficha submetida
Manuel Mouta Lopes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Gestão	100	Ficha submetida
Mário Fernando Carrilho Negas	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Gestão	100	Ficha submetida
Tiago Carrilho Ribeiro Mendes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Economia	100	Ficha submetida
Carlos Rafael Santos Branco	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Finanças / Finance	75	Ficha submetida
Victor Gomes da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Gestão / Management	100	Ficha submetida
Luísa Margarida Cagica Carvalho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Gestão	100	Ficha submetida
Carlos Pedro Ramos dos Santos Pinho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Gestão	100	Ficha submetida
José António Ferreira Porfírio	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Gestão de Empresas	100	Ficha submetida
Marc Marie Luc Philippe Jacquinet	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Economia	100	Ficha submetida
João Miguel Custódio Ferrão Neto Simão	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Gestão / Management	100	Ficha submetida
				2375	

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos * / Full time teaching staff *

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	ETI / FTE	Percentagem / Percentage
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	23	96.842105263158

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado * / Academically qualified teaching staff *

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 with a PhD (FTE):	23.75	100

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialized teaching staff

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*	
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	23	96.842105263158	23.75
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	0	0	23.75

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação / Teaching staff stability and training dynamics

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*	
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	23	96.842105263158	23.75
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	0	0	23.75

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente atualização:

A avaliação do desempenho do pessoal docente rege-se pelo regulamento publicado em Diário da República, 2.ª série, N.º 148 de 2 de agosto 2013. Este regulamento tem por objeto as atividades desenvolvidas nas quatro vertentes de “Ensino”, “Investigação”, “Transferência e valorização social do conhecimento” e “Gestão universitária e outras tarefas”.

A vertente de “Ensino” considera entre outros, o desempenho da atividade de docência de unidades curriculares de cursos formais e no contexto da aprendizagem ao longo da vida (ALV), a orientação de trabalhos científicos, a produção de materiais pedagógicos especialmente para o ensino a distância e elearning, e a participação em júris académicos e em atividades relativas ao acompanhamento de estudantes.

Na vertente de “Investigação” é considerado o desempenho de atividades de investigação científica, criação cultural e artística ou desenvolvimento tecnológico, nomeadamente através da produção científica, nas suas múltiplas vertentes, do reconhecimento da atividade científica e da coordenação de grupos de investigação e de projetos científicos.

No que diz respeito à vertente de “Transferência e valorização social do conhecimento”, considera-se o desempenho de atividades de extensão universitária, divulgação científica e valorização económica e social do conhecimento, nomeadamente através da dinamização das redes locais de aprendizagem da universidade, da conceção e lecionação de cursos livres e a publicações de divulgação geral. Por fim a vertente “Gestão universitária e outras tarefas” considera que o desempenho de cargos em órgãos de gestão académica, seja por eleição ou por designação, quer tarefas que estejam dependentes do exercício da atividade docente, sobretudo atividades de coordenação científico-pedagógica e

técnica. No contexto da respetiva área científica, o docente é incentivado à valorização do ensino a distância e elearning, nas suas múltiplas expressões, tendo a avaliação do desempenho em consideração a especificidade e missão da UAb como universidade de ensino a distância e elearning. O processo de avaliação segundo cada uma das quatro vertentes tem uma componente qualitativa sobre as atividades globalmente realizadas pelo docente e uma componente quantitativa feita através de indicadores de desempenho que têm em conta o conteúdo dos relatórios finais de auto-avaliação e para os quais existe uma grelha detalhada constante do regulamento. Todo o procedimento da avaliação é desmaterializado e praticado unicamente na aplicação informática disponibilizada para o efeito. O resultado final da avaliação de cada docente é expresso numa escala de quatro posições: Excelente; Muito Bom; Bom e Insuficiente, sendo esta última menção considerada avaliação negativa do desempenho. Como medidas para a permanente actualização do corpo docente, existe um plano de formação em tecnologias e ferramentas de comunicação educacional e áreas afins, de iniciativa reitoral.

4.3. Teaching staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:

The evaluation of the performance of the teaching staff of the Universidade Aberta is based on the regulation published in Diário da República, 2nd series, No. 148 of August 2, 2013. This regulation evaluates the activities carried out by the teaching staff in the four dimensions of "Teaching", "Research", "Transfer and social valorization of knowledge" and "University management and other tasks".

The "Teaching" aspect considers, among others, the teaching activity of learning units of formal courses and in the

context of lifelong learning (LLL), the orientation of scientific works, the production of teaching materials for elearning, and participation in academic juries and in activities related to student follow-up.

In the aspect of "Research" activities of scientific research are considered, as well as cultural and artistic creation or technological development activities, namely through the scientific production, in its multiple aspects, the recognition of scientific activity and the coordination of research groups and projects.

With regard to the "Transfer and social valorisation of knowledge" dimension, university extension activities are considered as well as scientific dissemination and economic and social valorisation of knowledge activities. The dynamisation of local university learning networks is another item considered in this aspect, and so are the design and teaching of free courses and publications for general readers. Finally, the aspect of "University management and other tasks" considers both tasks carried out by teaching staff with positions in academic management bodies, either by election or by designation, and tasks that are dependent on the exercise of teaching activity, mainly activities of scientific-pedagogical and technical coordination.

In the context of the respective scientific area, the teaching staff is encouraged to value distance learning and elearning in its multiple expressions, with the performance evaluation taking into account the specificity and mission of the UAb as a university of distance learning and elearning. The assessment process under each of the four aspects has a qualitative component on the overall activities carried out by the teacher, and a quantitative component assessed by means of performance indicators that take into account the content of the final self-assessment report and for which there is a

detailed grid in the regulation. The entire evaluation procedure is dematerialized and practiced entirely in the computer application made available for this purpose. The final result of each teacher's evaluation is expressed in a four-point scale: Excellent; Very good; Good and Insufficient, this last mark being considered a negative performance evaluation. As a measure for the permanent updating of the teaching staff, there is a training plan in technologies and tools of educational communication and related areas, of rectoral initiative.

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afeto ao ciclo de estudos:

O funcionamento do curso em Ensino a Distância (EaD), em todas as suas etapas, é assegurado por uma equipa multidisciplinar, constituída por técnicos superiores e assistentes técnicos que se distribui pelos seguintes serviços:

- Serviços Académicos: contacto direto com os estudantes, assegurando a logística de matrículas, inscrições, certificações, a gestão do portal académico, e a avaliação presencial para as UC que exijam exame escrito individual;*
- Informática, Serviços de Suporte Tecnológico ao Ensino e Documentação, garantem suporte técnico institucional, incluindo a plataforma de e-learning;*
- Apoio, aconselhamento e integração dos estudantes em EaD: nomeadamente na fase de ambientação online e assistência técnica durante todo o curso;*
- Secretariado próprio do curso que estabelece a ligação direta entre o Departamento, a coordenação e os estudantes.*

5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:

A multidisciplinary team of qualified technicians and technical assistants will ensure the functioning of this distance education programme in all its stages. The team members are scattered throughout the following services:

- Student Support Services (academic nature, enrollement in courses)*
- Informatics, Technological Support and Documentation Services;*
- Educational Production and Contents Management Service;*
- Support, advising and integration of distance learning students, particularly useful at the beginning of the program during adaptation phase to the online learning model and afterwards by offering technical assistance;*
- Program-specific secretarial services: used for establishing connections between the Department and its students.*

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

A UAb dispõe de instalações (principais) em Lisboa, onde funcionam o suporte tecnológico, científico e administrativo ao curso, destacando-se: salas de formação e auditórios, biblioteca, Laboratório de EaD, Laboratório de Informática, e Laboratório InVitro, dedicado à arte digital e multimédia. A UAb tem ainda delegações em Coimbra e no Porto, e Centros Locais de Aprendizagem distribuídos por todo o país e estrangeiro que funcionam como pólos de apoio presencial nas áreas académica, científica, administrativa e logística, em articulação com os serviços centrais. As bibliotecas existentes na sede da UAb em Lisboa e nas delegações possibilitam o acesso dos alunos a bibliografia e a materiais didáticos e outros utilizados no curso. A UAb fornece aos alunos, através de VPN, acesso às bases de dados (b-on) disponibilizadas pela FCCN para as universidades públicas.

5.2. Facilities allocated to and/or used by the study programme (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.):

The UAb has facilities in Lisbon where the technological, scientific and administrative support is based, particularly:

training rooms and auditoriums, library, Distance Learning Lab, Computer lab and InVitro Lab, dedicated to digital art and multimedia. UAb also has delegations in Porto and Coimbra, and a network of Local Learning Centers covering the national territory and abroad, that function as poles of local support for academic, scientific, administrative and logistics aspects.

Existing libraries in UAb headquarters and its delegations allow students' access to literature and teaching materials and other materials used in the programme. UAb, on its premises or through a VPN system, provides students access to bibliographic databases (b-on) provided by FCCN for public universities.

5.3. Indicação dos principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TICs):

Na base do EaD estão infraestruturas de natureza tecnológica e serviços técnicos de suporte ao funcionamento do ensino online. Ao nível dos equipamentos e materiais afetos ao curso, salientam-se: acesso a rede sem fios, plataforma de e-learning, bem como acesso a bibliotecas digitais e repositórios. A UAb disponibiliza ainda recursos de informática, multimédia, equipamentos para produção audiovisual e equipamento para video-conferência, entre outros.

Para determinadas unidades curriculares da área da matemática e estatística que funcionam essencialmente nos dois primeiros anos do curso, foi posto em prática um programa de produção de vídeos teórico/práticos para integração na plataforma de e-learning, com apoio dos Serviços de Produção Digital da UAb.

Os trabalhos de natureza computacional são realizados nos computadores pessoais dos estudantes, através de pacotes de software fornecidos pela UAb ou de utilização aberta.

5.3. Indication of the main equipment and materials allocated to and/or used by the study programme (didactic and scientific equipments, materials and ICTs):

Distance education is based on infra-structures of technology and services for supporting online teaching and learning. Regarding equipment and materials in use for the programme, we mention: access to wireless network, e-learning platform, as well as access to digital libraries and repositories. UAb also provides computer resources, multimedia, audiovisual production equipment and videoconference equipment, among others.

For a selection of curricular units in the area of mathematics and statistics of the first two years, theoretical / practical videos were produced, to embed into the e-learning platform, with the support of the Digital Production Services of the UAb.

Exercises of computational nature are made in students' personal computers, through software packages provided by UAb or with free software packages

6. Atividades de formação e investigação

Mapa VI - 6.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua Atividade científica

6.1. Mapa VI Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica / Research Centre(s) in the area of the study programme, where the teachers develop their scientific activities

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
CEMAT-Center for Computational and Stochastic Mathematics	Muito Bom/Very Good	Universidade de Lisboa/University of Lisbon	
CMAFCIO (Centro de Matemática, Aplicações Fundamentais e Investigação Operacional)/CMAFCIO (Center for Mathematics, Fundamental Applications and Operations Research)	Excelente/Excellent	Fac. Ciências, Universidade de Lisboa/Fac. of Sciences, University of Lisbon	
CEAUL - Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa/CEAUL - Statistics and Applications Center of the University of Lisbon	Muito Bom/Very Good	Fac. Ciências, Universidade de Lisboa/Fac. of Sciences, University of Lisbon	
CAMGSD – Centro de Análise Matemática, Geometria e Sistemas Dinâmicos/CAMGSD - Center for Mathematical Analysis, Geometry and Dynamical Systems	Excelente/Excellent	IST, Universidade de Lisboa/IST, University of Lisbon	
Instituto de Imagem Biomédica e Ciências da Vida (IBILI)/Institute of Biomedical Imaging and Life Sciences (IBILI)	Excelente/Excellent	FMUC, Universidade de Coimbra	
INEGI-LAETA (Laboratório Associado de Energia Transportes e Aeronáutica)/INEGI-LAETA (Associated Laboratory of Energy Transport and Aeronautics)	Excelente/Excellent	Universidade do Porto/University of Porto	
CAPP-ISCSP (Centro de Administração e Políticas Públicas)/Centre for Public Administration & Public Policies	Muito Bom/Very Good	ISCSP, Universidade de Lisboa	

MAS-BioISI, Agent and Systems Modelling BioISI - Biosystems and Integrative Sciences Institute	Excelente/Excellent	Fac. Ciências, Universidade de Lisboa/Fac. of Sciences, University of Lisbon
INESC TEC - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência / Institute of Systems and Computer Engineering, Technology and Science	Excelente/Excellent	INESC Porto/FE/UP
CIEO-Centro de Investigação sobre Espaço e Organizações/Centre for Spatial and Organizational Dynamics	Muito Bom/Very Good	UAAlg-Universidade do Algarve
ADVANCE - Centro de Investigação Avançada em Gestão do ISEG,CSG - Investigação em Ciências Sociais e Gestão	Excelente/Excellent	ISEG, Universidade de Lisboa
CEFAGE-UE Centro de Estudos e Formação Avançada em Gestão e Economia da Universidade de Évora/Centre for Advance Studies in management and economics	Muito Bom/Very Good	Universidade de Évora

Perguntas 6.2 e 6.3

6.2. Mapa resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos cinco anos (referenciação em formato APA):

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/acb613a7-caa2-c4ac-30aa-59d7a8924bf0>

6.3. 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:

A atividade científica do corpo docente na área predominante do ciclo de estudos na Licenciatura em Matemática Aplicada à Gestão, desenvolve-se em centros de investigação, devidamente reconhecidos, cujo financiamento é maioritariamente suportado pela participação dos seus membros integrados em projetos de investigação. Para além da participação nos projetos estratégicos dos centros de I&D indicados em 6.1, tem existido também a participação e coordenação de docentes em outros projetos. Por regra, os docentes são incentivados a participar em projetos nacionais e internacionais, e a produzirem cientificamente, de acordo com as suas áreas de investigação e capacidade de desenvolvimento de projetos e integração em parcerias nacionais e internacionais. Para além dos projetos estratégicos, desde 2014, houve a participação de docentes da área da Matemática em 5 projetos e em 4 coordenações de projetos".

6.3. List of the main projects and/or national and international partnerships, integrating the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme:

The scientific activity of the teachers staff in the predominant area of the cycle of studies in the Degree in Mathematics Applied to Management, is developed in duly recognized research centres, whose financing is mainly supported by the participation of its members integrated in research projects. In addition to participating in the strategic projects of the Research&Development centres indicated in 6.1, there has also been participation and coordination of teachers in other projects. As a rule, teachers are encouraged to participate in national and international projects, and to produce scientifically, according to their areas of research and capacity for project development and integration into national and international partnerships. In addition to the strategic projects, since 2014, there has been participation of teachers of Mathematics area in 5 projects and in 4 project coordinations. "

7. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artísticas, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

7.1. Descreva estas atividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objetivos da instituição:

Participação de docentes da Secção de Matemática nas comissões organizadora e científica de conferências, no âmbito nacional e internacional, nomeadamente: Workshop on Statistics, Mathematics and Computation(11ed.); Portuguese-Polish Workshop on Biometry, (5ed.); Seminários de Matemática na AbERTA, mensal (2008-); International Workshop on Mathematical e-Learning, UAb-UOC-UNED (9 ed.), Jornadas Matemática(3ed.);Jornadas Estatística e Computação(2ed.); Conferência Ibérica de Empreendedorismo (7ed.); co-orientação no doutoramento em Gestão; African Inst. for Math. Sci. e Stellenbosch University-"Differential Equations in Population Models",Postgraduate Diploma in Mathematical Sciences; Bioestatística para docentes Univ. Agostinho Neto-Angola; Estatística com R para Brasil.

A UAb presta serviços de consultoria e formação sobre metodologias, práticas e tecnologias de ensino a distância que cada vez mais são procurados pelas instituições tradicionais.

7.1. Describe these activities and if they correspond to the market needs and to the mission and objectives of the

institution:

Participation of teachers of the Mathematics Section, in the organization and scientific commissions of conferences, both nationally and internationally: Workshop on Statistics, Mathematics and Computation (11 ed.); Portuguese-Polish Workshop on Biometry, bi-annually (5 ed.); Seminars of Mathematics in ABERTA, monthly (2008-); International Workshop on Mathematical e-Learning, UAb-UOC-UNED (9 ed.), Jornadas Matemática (3 ed.); Conference on Statistics and Computing (2 ed.); Iberian Conference on Entrepreneurship (7 ed.); co-supervision of PhD students in Management; African Inst. for Math. Sci. e Stellenbosch University- "Differential Equations in Population Models", Postgraduate Diploma in Mathematical Sciences; Bioestatística para docentes Univ. Agostinho Neto-Angola; Estatística com R para Brasil. UAb, provides consulting and training services on methods, practices and technology for distance teaching and learning that are increasingly sought by traditional institutions.

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

8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares com base nos dados do Ministério que tutela o emprego:

A empregabilidade na área da matemática aplicada à gestão, economia e afins tem vindo a crescer nos últimos anos. Segundo infocursos.mec.pt o grau de empregabilidade de um curso análogo é muito elevada, a taxa de desemprego de recém-diplomados da licenciatura em Matemática Aplicada à Economia e à Gestão, Instituto Superior de Economia e Gestão (ISEG-Universidade de Lisboa) é 0.5%, muito inferior à média nacional (7.2%). Este curso foi criado em 1990 e tem vindo a crescer no número de candidatos e média de acesso.

Nos últimos anos abriram 2 cursos de Matemática Aplicada à Economia e à Gestão, um na Universidade do Algarve (2017) e o outro na de Évora (2015), para estes cursos ainda não existem dados.

Os estudantes das licenciaturas na UAb (incluindo a de Matemática e Aplicações e a de Gestão) são uma população adulta, na sua maioria já empregados, que verão melhoradas as possibilidades de progressão na carreira ou reconversão profissional com um diploma em Matemática Aplicada à Gestão.

8.1. Evaluation of the graduates' employability based on Ministry responsible for employment data:

Employability in the area of mathematics applied to management or economics is growing. According to infocursos.mec.pt, the level of employability of a similar degree is very high: the rate of unemployment of recent graduates of the BSc in Mathematics Applied to Economics and Management of the Lisbon School of Economics and Management (ISEG) is 0.5%, much lower than the national average (7.2%). This degree started in 1990 and has grown in the number of candidates and access average score.

In the years 2 degrees opened in Mathematics Applied to Economics and Management, one in the University of Algarve (2017) and the other in Évora (2015). There are no still no data about employability.

The students of the undergraduate courses in UAb (including the BSc in Mathematics and Applications and BSc in Management) are adults, in their majority already employed, that will see their possibilities of career progression or retraining improve with a diploma in Mathematics Applied to Management.

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

O concurso nacional de acesso não se aplica à UAb que dispõe de um procedimento próprio. O público-alvo da UAb são adultos já com responsabilidades familiares/profissionais, que procuram completar a sua formação com estudos de nível superior. Considerando a grande procura de profissionais da área de matemática aplicada à gestão nos mais variados setores, em especial bancário, empresarial e de investimento; o curso proposto visa atrair quem já exerce funções na área (ou afins) e necessita de atualizar conhecimentos e competências, para progressão na carreira ou quem pretende enveredar por um novo percurso profissional. Os dados nacionais do ingresso 2017, as licenciaturas de Matemática Aplicada à Economia e Gestão do ISEG, da Universidade do Algarve e da de Évora tiveram médias de acesso 176.5, 137.1 e 124, todas as vagas preenchidas na 1ª fase. A nível nacional os cursos de matemática subiram na média de acesso e número de vagas preenchidas. Existe claramente uma procura por esta área

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

Students don't apply to UAb through the national exam. Instead, there is a specific procedure. UAb's public are adults, with established family/professional responsibilities, that seek to complement their education. Having in mind the great demand for professionals in the area of mathematics applied to management in the different sectors, especially in banking, business and investment, this degree aims to attract people that already work in the areas but need to update they knowledge and competencies for career progression, and also people that want to change their professional career. In the national 2017 data for entering higher education, the BSc in Applied Mathematics to Management and Economics in ISEG, Univ. of Algarve and Univ. of Évora had an access score of 176.5, 137.1 and 124, with places filled in the first application stage. At a national level, the BSc in mathematics also saw their access scores and number of applications increase. There is clearly demand for this area.

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

A Universidade Aberta não tem âmbito meramente regional, pelo que as potenciais parcerias englobam instituições de todo o território nacional:

- *Universidade de Coimbra, no âmbito do consórcio estabelecido com a UAb em 2015. Existe um doutoramento conjunto em Álgebra Computacional e outras formações em preparação;*
- *Universidade Nova de Lisboa, estando já em funcionamento o Mestrado em Matemática para Professores no regime de e-learning;*
- *Instituto Superior Técnico, havendo já uma parceria bem-sucedida num curso de mestrado (Informação e Sistemas Empresariais).*

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

Universidade Aberta is not a university of regional scope so the potential partnerships can cover institutions of the whole national territory:

- *University of Coimbra, within the consortium established with UAb in 2015. There is a joint PhD program in Computational Algebra and other partnerships in preparation;*
- *Universidade Nova de Lisboa, where the Masters in Mathematics for Teachers is already in operation in the e-learning regime;*
- *Instituto Superior Técnico, there is already a successful partnership in a master's degree (Information and Enterprise Systems);*

9. Fundamentação do número de créditos ECTS do ciclo de estudos**9.1. 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 Decreto-Lei 63/2016, de 13 de setembro):**

A Universidade Aberta adotou a semestralização integral dos seus cursos e definiu que cada crédito ECTS neste Curso corresponde a 26 horas de trabalho do estudante (HT): 1 ECTS = 26 HT. De acordo com o artigo 9.º (1.º ciclo) do Decreto-Lei n.º 74/2006, o curso de licenciatura em Matemática Aplicada à Gestão comporta 180 ECTS e tem a duração de seis semestres (3 anos letivos).

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

Universidade Aberta structures 1st Cycles in semesters, and defines that each ECTS credit unit corresponds to a 26 hours of student workload. According to article 9 from Decree-Law nº 74/2006, the program in Mathematics Applied to management has 180 ECTS and has the duration of six semesters (3 academic years).

9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:

Reflexão do corpo docente sobre o trabalho estimado para o estudo dos materiais, interação online edesenvolvimento de trabalhos práticos, a experiência no terreno por via de inquéritos a estudantes da UAb dos outros cursos de licenciatura que suportam a atual, particularmente a licenciatura em Matemática e Aplicações e a Licenciatura em Gestão, ambas da UAb, em funcionamento desde o ano letivo 2007/2008, tendo já sido sujeitas ao processo de avaliação da A3ES.

9.2. Methodology used for the calculation of the ECTS credits of the curricular units:

Reflection by the academic staff over the estimated workload for studying materials, online interaction and development of practical assignments, as well as through experience and questionnaires to UAb students from other programmes, particularly the degree in Mathematics and Applications and degree in Management, both from UAb, in operation since the academic year 2007/2008, having already been subjected to the evaluation process of A3ES.

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

N/A (unidades curriculares já em funcionamento em outros cursos, com exceção de uma)

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

N/A (curricular units already in operation in other courses, except one)

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:

Exemplos com formação na área da matemática aplicada à gestão:

- University College London, UCL (<https://www.ucl.ac.uk/prospective-students/undergraduate/degrees/mathematics-management-studies-bsc/>)
- King's College London (<https://www.kcl.ac.uk/study/undergraduate/courses/mathematics-with-management-and-finance-bsc.aspx>)
- University of Exeter (<http://www.exeter.ac.uk/undergraduate/degrees/mathematics/mathsmange/>)
- ISEG Universidade de Lisboa (<https://aquila.iseg.utl.pt/aquila/cursos/maeg>)
- The London School of Economics and Political Science LSE (<http://www.lse.ac.uk/Study-at-LSE/Undergraduate/Degree-programmes-2018/BSc-Mathematics-and-Economics>)
- Université Paris 1 (https://www.univ-paris1.fr/ws/ws.php?_cmd=getFormation&_oid=UP1-PROG51790&_redirect=voir_fiche_diplome&_lang=fr-FR)
- Universität Munchen (http://www.uni-muenchen.de/studium/studienangebot/studiengaenge/studienfaecher/wirtschaft_3/bachelor/index.html)
- Open University UK (<http://www.open.ac.uk/courses/qualifications/q15>)

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

Examples with BSc in the area of mathematics with management:

- University College London (<https://www.ucl.ac.uk/prospective-students/undergraduate/degrees/mathematics-management-studies-bsc/>)
- King's College London (<https://www.kcl.ac.uk/study/undergraduate/courses/mathematics-with-management-and-finance-bsc.aspx>)
- University of Exeter (<http://www.exeter.ac.uk/undergraduate/degrees/mathematics/mathsmange/>)
- ISEG Universidade de Lisboa (<https://aquila.iseg.utl.pt/aquila/cursos/maeg>)
- The London School of Economics and Political Science (<http://www.lse.ac.uk/Study-at-LSE/Undergraduate/Degree-programmes-2018/BSc-Mathematics-and-Economics>)
- Université Paris 1 (https://www.univ-paris1.fr/ws/ws.php?_cmd=getFormation&_oid=UP1-PROG51790&_redirect=voir_fiche_diplome&_lang=fr-FR)
- Universität Munchen (http://www.uni-muenchen.de/studium/studienangebot/studiengaenge/studienfaecher/wirtschaft_3/bachelor/index.html)
- Open University UK (<http://www.open.ac.uk/courses/qualifications/q15>)

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

O curso proposto de Matemática Aplicada à Gestão tem uma duração de 3 anos (180 ECTS), Bachelor of Science segundo a designação de Bolonha.

Comparando com BSc Mathematics with Management Studies da University College London (UCL), no 1º ano ambos têm uma forte componente de álgebra e análise, estabelecendo os princípios fundamentais da matemática e 2 unidades introdutórias de gestão. No 2º e 3º ano a estrutura é algo diferente, o curso proposto tem uma maior componente na área da estatística e matemática financeira e um pouco mais de programação (essencial para uma análise mais profunda de métodos quantitativos aplicados). O BSc Mathematics with Management and Finance do King's, tem uma estrutura similar à do curso proposto, juntamente com álgebra e análise introduz a estatística no 1º ano, mantendo 2 unidades introdutórias de gestão, com equações diferenciais aplicadas no 2º ano e a matemática financeira. Os cursos da UCL e King's são do departamento de matemática e 75% das unidades curriculares são de matemática, reforçando assim a semelhança com o curso proposto.

A licenciatura em Matemática e Economia da Universität Munchen tem estrutura comparável, mas mais focada na economia e não na gestão, com docentes da área da matemática e informática. Tem uma estrutura inicial de análise, álgebra, processos estocásticos, estatística, otimização e matemática financeira em tudo semelhante à do curso proposto. Inclui também programação essencial à implementação empresarial.

A LSE apresenta o BSc Mathematics and Economics, frisando o quanto a matemática é essencial para a economia moderna. Combinando estas áreas permite adquirir capacidades técnicas e analíticas para prosseguir com carreiras de sucesso. Na LSE são focados os fundamentos de matemática (álgebra, análise, equações diferenciais), estatística e otimização, seguindo com fundamentos de economia e finanças. O curso proposto tem o mesmo enquadramento, não descorando as noções de economia mas focando na gestão.

A nível nacional, a licenciatura em Matemática Aplicada à Economia e à Gestão (ISEG) é o curso que mais se aproxima do curso proposto, existe desde 1990 e mantém um percurso de sucesso. O curso proposto tem unidades equivalentes na área matemática, juntando equações diferenciais aplicadas e estatística bayesiana. Os currículos encontram-se enquadrados, o do ISEG tem uma maior componente na área da economia e o curso proposto foca-se na gestão, informática, investigação operacional e a gestão de operações.

Em educação a distância, o curso mais similar é BSc Economics and Mathematical Sciences (Open University UK).

Este está dividido em 3 etapas desde a matemática e estatística básicas, seguindo-se a economia, análise estatística e métodos matemáticos, finalizando com conceitos mais avançados de economia e estatística. O curso proposto é mais

completo, aproximando-se aos conteúdos do ensino presencial, mas elaborado utilizando as metodologias do modelo pedagógico da UAb

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

The proposed BSc in Applied Mathematics to Management is a 3 years course (180ECTS) following the Bologna designation.

Comparing with the BSc Mathematics with Management Studies from University College London (UCL). In the 1st year both have a strong component in algebra and analysis, establishing the fundamental principles of mathematics and 2 introductory management units. In the 2nd and 3rd year the structure is a bit different, the proposed degree has a bigger statistical and financial mathematics component and a bit more programming (essential for applied quantitative methods). The BSc Mathematics with Management and Finance from King's has a similar structure to the proposed degree, in the 1st year it introduces statistics in conjunction with algebra and analysis, keeping the 2 introductory management units, with applied differential equations in the 2nd year and financial mathematics. The BSc's from UCL and King's are from the mathematics department and 75% of the curricular units are mathematics, this reinforces the similarity with the proposed degree.

The degree in Mathematics and Economics from Universitat Munchen has a comparable structure, but more focused on economics than management, with staff from mathematics and informatics. It has an initial structure with analysis, algebra, stochastic processes, statistics, optimization and financial mathematics in all similar to the proposed degree. It also includes programming essential to business implementation.

LSE BSc' in Mathematics and Economics, focus on how mathematics is essential to modern economics. Combining these areas allows one to acquire technical and analytical capabilities to pursue a successful career. In LSE the fundamentals of mathematics (algebra, analysis and differential equations), statistics and optimization are taught followed by the fundamentals of economy and finance. The proposed degree has the same setting, without disregarding the notions of economy but focusing on management.

At a national level, the BSc in Mathematics Applied to Economics and Management (ISEG) is the closest to the proposed degree, it exists since 1990 and keeps a successful track. The proposed degree has equivalent mathematics units, with extra differential equations and Bayesian statistics. The curricula are aligned, ISEG's has a bigger component in the economics area and the proposed degree has more management, information technologies, without disregarding operations research and operations management.

In distance learning, the BSc Economics and Mathematical Sciences (Open University UK) is the most similar to the proposed degree. This is divided in 3 stages from the basics of mathematics and statistics, following economics, statistical analysis and mathematical methods, finishing with advanced economics and statistics. The proposed degree is more complete, and similar to the contents of the traditional degrees, but it is designed according to the virtual pedagogical learning model of UAb.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)

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>

Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Mapa VIII. 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. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:***<no answer>***11.4. Orientadores cooperantes****Mapa IX. Normas para a avaliação e seleção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes****11.4.1 Mapa IX. 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>***Mapa X. 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:***Formação sólida numa área de grande empregabilidade.**Oferece a possibilidade de reconversão de carreira para licenciados em matemática pura ou educacional.**Aproveita sinergias de cursos consolidados na UAb;**Pioneiro a distância, em português.**Corpo docente inserido em centros de investigação classificados com Excelente ou Muito Bom, a fazer investigação tanto fundamental como interdisciplinar.**Infraestruturas logísticas, de recursos humanos e know how adequados ao EaD;**Imagem e credibilidade institucional internacionalmente consagrada como Universidade Portuguesa Pública de EaD, Laboratório próprio;**Posição de liderança em Portugal em e-learning**Forte investimento na formação dos docentes em e-learning;**Capacidade de atrair estudantes em todo o território Nacional e Internacional (PLOP)**Ligações institucionais com universidades da CPLP;**Extenso acervo digital de documentação com fácil acessibilidade.*

12.1. Strengths:

Solid training in an area with high employability

Offers the possibility of career reconversion for bachelors in pure or educational maths

Leverages synergies of degrees consolidated in UAb

In portuguese this is a pioneer distance learning degree

Faculty from research centers classified as either Excellent or Very Good, currently doing both fundamental and interdisciplinary research

Logistic, human resources and know how infrastructures adapted to distance learning

Leadership position in Portugal regarding e-learning

Strong investment in e-learning teacher training

Ability to attract students in both national and international regions (PLOP)

Partnerships with universities in CPLP

Excelent digital document collection with easy accessibility and good bibliographic resources;

12.2. Pontos fracos:

N/A

12.2. Weaknesses:

N/A

12.3. Oportunidades:

- Oferta a distância inexistente/insuficiente para uma população ativa e dispersa geograficamente;***
- formação muito procurada pelo mercado de trabalho;***
- Fomenta a inclusão e formação digital alinhando-se com os objetivos do Coligação Portuguesa para a Empregabilidade Digital (liderada pela FCT)***
- Potencia as possibilidades de cooperações nacionais e internacionais dos docentes e dos estudantes numa área com previsivelmente mais procura que a nossa oferta habitual;***
- Aumenta a capacidade da UAb atrair estudantes estrangeiros (PLOP e portugueses residentes no estrangeiro);***
- Promove o desenvolvimento da área da matemática aplicada à Gestão, através da formação de profissionais com capacidade de prosseguir estudos, articulando com a oferta educativa de 2º Ciclo quer ao nível da gestão, quer ao nível da matemática.***

12.3. Opportunities:

- Distance offer is non-existent/insufficient for an active and geographically disperse population***
- Strong demand for this kind of training in the labor market.***
- Favors inclusion and digital training aligning with the objectives of the Portuguese Coalition for Digital Employability (led by FCT)***
- Powers the possibilities for national and international cooperation both for teachers and students, in an area with predictably more demand than our current offer.***
- Increases UAb's capacity of attracting foreign students (PLOP and portuguese people currently living abroad)***
- Promote the development of mathematics applied to Management, training professionals with the capacity to pursue more advanced studies on to the 2nd Cycle.***

12.4. Constrangimentos:

- Ausência de regulação do ensino superior a distância;***
- Redução do financiamento público do ensino superior sem critérios claros e consequentes restrições financeiras;***
- Concorrência desleal entre estabelecimentos de ensino superior que oferecem cursos em elearning sem critérios de qualidade bem definidos e aplicados;***
- Recuperação económica nacional ainda não está totalmente consolidada e crise política e económica em alguns países de língua portuguesa (sobretudo ao nível do pagamento em divisas) pode afetar o número de candidatos desejado no curto prazo;***
- Os condicionalismos de uma população adulta ativa, que frequentemente interrompe os seus estudos por vários anos, têm uma compatibilidade difícil com áreas do saber fortemente cumulativas, como a Matemática, e exigem da***

UAb um investimento adicional no desenvolvimento de materiais e acompanhamento dos estudantes à entrada, para prevenção do abandono.

12.4. Threats:

- **No regulation regarding distance learning;**
- **Reduced public funding for higher education without clear criteria and resulting financial restrictions;**
- **Unfair competition between higher education institutions offering courses in elearning without clear quality criteria;**
- **Unconsolidated national economical recovery together with political and economical crisis in some portuguese speaking countries (mainly with regard to payment in foreign currencies) may affect the number of candidates sought for in the short run**
- **The constraints of an active adult population, who frequently interrupt their studies for several years, have a difficult compatibility with strongly cumulative knowledge areas, such as maths, demand from UAb an additional investment in the development of course materials and tutoring of the incoming students, in order to prevent drop outs**

12.5. CONCLUSÕES:

Este curso é singular nos fins, no como, no onde, no por quem, no quando.

Este curso é singular nos fins porque alarga a todo o espaço lusófono uma formação em área epistemológica (análise e estatística matemáticas aplicadas a variáveis da gestão) muito procurada pelo mercado, acabando assim com limitações de uma oferta geograficamente restrita a Lisboa, Évora e Algarve, e aos alunos que tenham possibilidades de se deslocar a um desses centros. O curso agora proposto leva esta formação aos locais mais cosmopolitas ou mais remotos de todo o espaço lusófono, do contabilista da Amazônia ao professor de matemática da Beira, do Minho à Praia, de Paris a Timor, de Newark ao Lobito, adapta-se às disponibilidades de tempo de alunos com responsabilidades familiares e profissionais, permite a reconversão de pessoas que fizeram o curso de matemática educacional num quadro de queda demográfica em Portugal, com a conseqüente diminuição da procura de professores, e, acima de tudo, orienta-se para uma formação de forte componente computacional (muito mais profunda que qualquer uma das ofertas similares) o que dá uma vantagem competitiva aos graduados deste curso nesta Era de economia e gestão digitais e do Big Data.

Este curso é singular no "como" porque ao ser lecionado no quadro do modelo pedagógico de turma virtual e em elearning sem sessões síncronas, permite uma personalização dos processos de ensino/aprendizagem numa plasticidade adaptável às necessidades e possibilidades de cada estudante, e permite a criação de comunidades de aprendizagem para a construção colaborativa do conhecimento e de suporte mútuo. O elearning permite ainda dar resposta às pessoas com necessidades especiais, facto bem atestado pelos inúmeros alunos da UAb com deficiência (nomeadamente ao nível da locomoção) e que encontram aqui a solução para o acesso ao ensino superior. A competência e histórico da UAb na integração de estudantes com deficiência foi o pano de fundo do projeto europeu ISO Learn (coordenado pela UAb) https://www.uab.pt/web/guest/noticias/-/journal_content/56/10136/12269274 e que recentemente foi premiado pela Comissão Europeia (9 de outubro de 2017) em sessão pública.

Este curso é singular no "por quem" dado que a UAb aparece na última avaliação dos centros de investigação como a universidade portuguesa com maior percentagem (77%) de professores integrados em centros financiados; para mais, o curso está sediado no DCeT, o departamento com maior percentagem (90%) de professores integrados em centros financiados, sendo que mais de metade dos professores estão integrados em centros classificados com Excelente. A secção de matemática tem ainda um elevado índice de publicações (tradicionalmente tem mais de um artigo por ano por docente, um valor ao nível das melhores unidades de matemática em Portugal), com várias publicações no 1º quartil ISI, sendo algumas do 1º decil ISI.

12.5. CONCLUSIONS:

This course is unique in the ends, the how, the where and the who.

This course is unique in the ends because it expands to the entire portuguese speaking space a training in an epistemological area (calculus and mathematical statistics applied to several management variables) much sought after in the market, thus ending with the limitations of an offer geographically restricted to Lisbon, Évora and Algarve, and to the students who are able to move to one of those centers. This degree being proposed takes this training to both the cosmopolitan and remote places of the portugues speaking spaces, from the Amazonia accountant to the maths professor of Beira, from Minho to Paria, from Paris to Timor, from Newark to Lobito, it adapts to the availabilities of students with professional and family responsibilities, allows the reconversion of people who took the educational mathematics degree in a setting of demographic decline in Portugal, with the respective decline in the demand for teachers and, above all, is oriented towards a training with a strong computacional component (much deeper than any of the similar offers) which gives a competitive advantage to the graduates of this course in this era of digital economics and management and Big Data.

This course is unique in the "how" because by being taught in the framework of a virtual class and in e-learning without synchronous sessions, it allows for a tailoring of the learning/teaching processes with a flexibility adaptable to the needs and possibilities of each student, and allows the creation of learning communities for the cooperative

construction of knowledge and mutual support. The e-learning provides a good response to students with special needs, claim which is supported by the great amount of UAb student with disabilities (namely motor ones) and who find in here the solution to access higher education. UAb's history in the integration of students with disabilities provided the background for the european project ISO Learn (coordinated by UAb) https://www.uab.pt/web/guest/noticias/-/journal_content/56/10136/12269274, which was recently awarded a prize by the European Commission (9 of October 2017) in public session.

This course is unique in the "who" since UAb comes in the last evaluation of research centers as the portuguese university with higher percentage (77%) of professors integrated in funded centers; besides, the degree is based in DCeT, the department with higher percentage (90%) of professors integrated in funded research centers, with more than half of the professores in centers classified as Excellent. The mathematics section has an even higher publication index (traditionally it has more than one article per year per researcher, in par with the best mathematics research units in Portugal), with several publications in ISI's first quartil, and some in ISI's first decile.