

NCE/20/2000212 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:

Universidade Portucalense Infante D. Henrique

1.1.a. Outra(s) Instituição(ões) de Ensino Superior (proposta em associação):

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

Departamento de Ciência e Tecnologia (UPDCT)

1.2.a. Outra(s) unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação):

1.3. Designação do ciclo de estudos:

Engenharia e Gestão Industrial

1.3. Study programme:

Engineering and Industrial Management

1.4. Grau:

Licenciado

1.5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Engenharia

1.5. Main scientific area of the study programme:

Engineering

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

529

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

180

1.8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 65/2018, de 16 de agosto):

3 anos (6 semestres)

1.8. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, March 24th, as written in the DL no. 65/2018, of August 16th):

3 years (6 semesters)

1.9. Número máximo de admissões:

50

1.10. Condições específicas de ingresso.

Podem candidatar-se ao ingresso neste ciclo de estudos aqueles que satisfaçam as condições indicadas no DL 74/2006, de 26 de março, na redação dada pelo DL nº 65/2018, de 16 de agosto, e no regulamento do ciclo de estudos conducente ao grau de Licenciado, quando satisfaça cumulativamente as seguintes condições:

- a) Ser titular de um curso de ensino secundário, ou de habilitação legalmente equivalente;*
- b) Ter aproveitamento às seguintes provas de ingresso: Matemática A (19) e Físico-Química (07).*

Estão ainda previstas as situações de candidatura por mudança de par instituição/curso, candidatura para titulares de curso superior, candidaturas ao abrigo do regime dos maiores de 23 anos, pelo regime de estudantes internacionais e regimes especiais.

1.10. Specific entry requirements.

Those who meet the conditions indicated in DL 74/2006, of March 26, in the wording of DL no. 65/2018, of 16 August, and in the regulation of the study cycle leading to this course may apply for this BSc degree, when it cumulatively meets the following conditions:

- a) Hold a secondary education course or legally equivalent qualification;*
- b) Take the following entrance examination(s): Mathematics A (19) and Physical-Chemistry (07).*

There are also situations of application for change of institution/course pair, application for higher education holders, applications under the regime of over 23 years, the international student regime and special condition.

1.11. Regime de funcionamento.

Outros

1.11.1. Se outro, especifique:

Funcionará em regime misto de horário diurno e/ou pós-laboral.

1.11.1. If other, specify:

It will work on a mixed daytime and/or post-work schedule.

1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Universidade Portucalense

1.12. Premises where the study programme will be lectured:

Portucalense University

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

[1.13._regulamento_creditaao_reconhecimento_competencias_20192020.pdf](#)

1.14. Observações:

Com a crescente procura de profissionais da área da Engenharia e Gestão Industrial (EGI), considerando ainda o processo de reestruturação profunda sobre o novo conceito da indústria ao nível nacional e Europeu (14.0), que ambiciona a digitalização da Indústria e os modelos empresariais, existe a necessidade de formação de profissionais com um perfil em EGI com robustas competências para a resolução de problemas com base em sistemas de suporte à decisão, big data e ciência de dados, suportados ainda pelos conhecimentos adquiridos na Matemática, Estatística, Física e Informática.

Assim, a UPT propõe a criação de um 1º ciclo em EGI, apresentando um programa interdisciplinar robusto e balanceado, com competências e qualificações atualizadas para os utilizadores da tecnologia, dando resposta aos desafios necessários para a implementação ou reestruturação da indústria digitalizada, contribuindo assim para a Estratégia Nacional e programa Horizonte 2030, aos objetivos da União Europeia relacionados com a introdução dos conceitos da inteligência artificial e big data nas indústrias, e contribuindo ainda para o desenvolvimento social e comunitário.

A lic. em EGI é um ciclo de estudo intrinsecamente associado ao crescimento industrial, económico e social do século XXI, e cujas transformações estruturais em que se fundamenta, permite o crescimento diferenciado e a empregabilidade. Para além de ter atualmente um papel predominante no crescimento sustentado das organizações, na sustentabilidade energética, na minimização do impacte ambiental e na maximização do valor acrescentado.

Este curso de 1º ciclo é composto por um corpo docente qualificado que abrange plenamente as áreas de intervenção, oferecendo um currículo inovador e bem suportado, com competências transversais características da EGI, privilegiando o trabalho em grupo, utilizando digital twin technology para que os estudantes em EGI apliquem os conhecimentos adquiridos de forma pragmática, oferecendo ainda a criação de oportunidades de formação a nível nacional e em colaboração com empresas e investigadores.

Esta proposta dará continuidade às boas práticas implementadas desde a génese da instituição no que concerne à existência de um período de estágio para os futuros licenciados em EGI, os quais beneficiarão da existente rede alargada de empresas associadas para suportar o estágio. A lic. em EGI tem como base as recomendações expressas pela EUR-ACE, e pode ser comparável com instituições europeias do ensino superior de referência. Com esta proposta, a UPT pretende modernizar e atualizar a oferta formativa na área da EGI (apresenta uma elevada procura pelos novos candidatos e tem uma reduzida taxa de desemprego dos licenciados), apostando nas melhores práticas reconhecidas internacionalmente (EUR-ACE), aperfeiçoando a atratividade por um lado, introduzindo competências inovadoras e diferenciadoras na área da EGI, em relação aos cursos atualmente existentes no panorama nacional.

1.14. Observations:

With the growing demand for professionals in the field of Engineering and Industrial Management (EGI), also considering the process of deep restructuring on the new concept of the industry at national and European level (14.0), which aims to digitize the industry and the models' companies, there is a need to train professionals with an EGI profile with vital skills for problem-solving based on decision support systems, big data and data science, further supported by the knowledge acquired in Mathematics, Statistics, Physics and Computing.

Thus, UPT proposes the creation of a 1st cycle in EGI, presenting a robust and balanced interdisciplinary program, with updated skills and qualifications for users of technology, responding to the challenges required for the implementation or restructuring of the digitized industry, thus contributing to the National Strategy and the Horizon 2030 program, to the objectives of the European Union related to the introduction of the concepts of artificial intelligence and big data in industries, and also contributing to social and community development.

Lic. in EGI is a study cycle intrinsically associated with the industrial, economic, and social growth of the 21st century, and whose structural transformations on which it is based, allows for differentiated growth and employability In addition to currently having a predominant role in the sustained growth of organizations, energy sustainability, minimizing environmental impact, and maximizing added value.

The 1st cycle is composed of a qualified faculty that thoroughly covers the areas of intervention, offering an innovative and well-supported curriculum, with transversal skills characteristic of EGI, privileging group work, using digital twin technology so that students in EGI apply the knowledge acquired pragmatically, also offering the creation of training opportunities at the national level and in collaboration with companies and researchers.

This proposal will continue the good practices implemented since the beginning of the institution concerning the existence of an internship period for future graduates in EGI, who will benefit from the existing extended network of associated companies to support the internship. Lic. in EGI, it is based on the recommendations expressed by EUR-ACE and can be comparable with European reference higher education institutions.

With this proposal, UPT intends to modernize and update the training offered in the EGI area (it presents a high demand for new candidates and has a low unemployment rate for graduates), betting on the best internationally recognized practices (EUR-ACE), improving the attractiveness, on the one hand, introducing innovative and differentiating competences in the area of EGI, about the courses currently existing in the national panorama.

2. Formalização do Pedido

Mapa I - Direção do Departamento, Conselho Escolar e Comissão Técnico-Científica

2.1.1. Órgão ouvido:

Direção do Departamento, Conselho Escolar e Comissão Técnico-Científica

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

[2.1.2._Parecer_Diretor_Departamento_CE_CTC.pdf](#)

Mapa I - Conselho Científico

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico

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

[2.1.2._Parecer_Conselho_Científico.pdf](#)

Mapa I - Reitoria

2.1.1. Órgão ouvido:

Reitoria

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

[2.1.2._Parecer_da_reitoria.pdf](#)

Mapa I - Conselho Pedagógico

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico

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

[2.1.2._Parecer_Conselho_Pedagógico.pdf](#)

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

3.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

O objetivo da Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial é preparar Engenheiros em Gestão Industrial que se ocupem do projeto, melhoria e instalação de sistemas integrados de pessoas, materiais, informação e equipamentos, tendo por base os conhecimentos e técnicas especializadas das ciências matemáticas, físicas e sociais, juntamente com os princípios e métodos de análise e projeto de engenharia. Desta forma, pretende-se conferir aos Engenheiros em Gestão Industrial as competências necessárias que permitam ter as capacidades analíticas, tecnológicas e de gestão, permitindo a utilização dos conhecimentos adquiridos, num vasto leque de empresas industriais, de transportes, energia, bem como em organizações diversas incluindo hospitais, câmaras municipais, entre outros.

3.1. The study programme's generic objectives:

The objective of the Degree in Engineering and Industrial Management is to prepare Engineers in Industrial Management. They are responsible for the design, improvement and installation of integrated systems for people, materials, information and equipment, based on the specialized knowledge and techniques of mathematical, physical and with the principles and methods of analysis and engineering design. In this way, it is intended to give the Engineers in Industrial Management the necessary skills that allow them to have the analytical, technological and management skills, allowing the use of the acquired knowledge, in a wide range of industrial, transport, energy companies, as well as in organizations several including hospitals, city councils, among others.

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

1. *Identificar, formular e resolver problemas típicos de Engenharia e Gestão Industrial através do planeamento, implementação e melhoria dos sistemas, que incluem pessoas, materiais, informação e equipamentos, utilizando ferramentas analíticas, computacionais e experimentais;*
2. *Analisar e interpretar dados;*
3. *Utilizar tecnologias e linguagens de programação adequadas ao desenvolvimento de soluções;*
4. *Organizar e utilizar grandes volumes de dados, estruturados e não estruturados, de forma eficiente e segura;*
5. *Aplicar os conhecimentos nos domínios das ciências exatas e sociais, transversais à Engenharia e Gestão Industrial;*
6. *Projetar um sistema ou processo para responder às necessidades tendo em conta as restrições económicas, ambientais, de produtividade e de qualidade;*
7. *Trabalhar em equipas multidisciplinares;*
8. *Comunicar e colaborar de forma eficaz.*

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

1. *Identify, formulate and solve typical problems of Engineering and Industrial Management, through the planning, implementation and improvement of systems, which include people, materials, information and equipment, using analytical, computational and experimental tools;*
2. *Analyze and interpret data;*
3. *Use technologies and programming languages appropriate to the development of solutions;*
4. *Organize and use large volumes of data, structured and unstructured, efficiently and safely;*
5. *Apply knowledge in the fields of exact and social sciences, transversal to Engineering and Industrial Management;*
6. *Design a system or process to respond to needs taking into account economic, environmental, productivity and quality restrictions;*
7. *Work in multidisciplinary teams;*
8. *Communicate and collaborate effectively.*

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

A missão da Universidade Portucalense (UPT) é a de contribuir para o progresso do saber e para o desenvolvimento

humano, através das diferentes dimensões da sua atividade: investigação, ensino e transferência de conhecimento. O Projeto Educativo, Científico e Cultural (PECC) da UPT pretende compatibilizar a compreensão e o domínio dos instrumentos intelectuais das áreas do saber a que a universidade se dedica com uma atitude permanente de curiosidade intelectual, de criatividade, de inovação e de empreendedorismo.

A estratégia da UPT é a de concentrar a sua atividade em áreas específicas (Direito e Estudos de Jurisprudência; Economia; Ciências Empresariais; Ciência e Tecnologia; Psicologia; Ciências da Educação; Turismo; Hospitalidade; Relações Internacionais), para poder ganhar competências especiais e ser reconhecida por elas. Esta estratégia é prosseguida, sobretudo, através de uma política de investigação científica moderna, socialmente relevante, procurando-se sistematicamente o empreendedorismo, a inovação social e tecnológica e a ligação com as instituições da região.

O ciclo de estudos pretende promover a compreensão e o domínio da Engenharia e Gestão Industrial, integrado na área específica Ciência e Tecnologia, uma das áreas chave a desenvolver na UPT, segundo o seu PECC, que combina os saberes consolidados com a criatividade, a inovação e o empreendedorismo. Para o ciclo de estudos, a aprendizagem deverá centrar-se no estudante que demonstrará capacidades de trabalho autónomo e de resolução de problemas e uma consciência social e cultural e de trabalho colaborativo, tendo por base as necessidades das organizações.

A criação de conhecimento é realizada através do seu centro de investigação, REMIT, estruturado em grupos de investigação. De acordo com o funcionamento do referido centro de investigação e de acordo com o PECC, o ciclo de estudos promoverá, por um lado uma integração efetiva dos seus licenciados no mercado trabalho e, por outro lado, permitirá a iniciação à investigação colaborativa em projetos e linhas de trabalho com investigadores e centros de investigação nacionais e estrangeiros, promovendo a interdisciplinaridade, a multidisciplinaridade e a globalização do conhecimento, bem como uma preparação que permita a continuação da formação no 2º ciclo. Assim, este ciclo de estudo dedica-se a formar Engenheiros em Gestão Industrial, tendo por base a internacionalização, a colaboração com outras instituições e o desenvolvimento social e cultural do território.

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

The mission of the Universidade Portucalense (UPT) is to contribute to the progress of knowledge and human development, through the different dimensions of its activity: research, teaching and knowledge transfer. The UPT Educational, Scientific and Cultural Project (PECC) aims to reconcile the understanding and mastery of intellectual instruments in the fields of knowledge that the university is dedicated to with a permanent attitude of intellectual curiosity, creativity, innovation and entrepreneurship.

UPT's strategy is to concentrate its activity in specific areas (Law and Jurisprudence Studies; Economics; Business Sciences; Science and Technology; Psychology; Education Sciences; Tourism; Hospitality; International Relations), to gain special skills and be recognized by them. This strategy is mainly pursued through a modern, socially relevant scientific research policy, systematically seeking entrepreneurship, social and technological innovation and the link with the institutions of the region.

The cycle of studies aims to promote understanding and mastery of Engineering and Industrial Management, integrated into the specific area Science and Technology, one of the key areas to be developed at UPT, according to its PECC, which combines consolidated knowledge with creativity, innovation and entrepreneurship. For the study cycle, learning should focus on the student who will demonstrate skills of autonomous work and problem solving and social and cultural awareness and collaborative work, based on the needs of organizations.

The creation of knowledge is carried out through its research centre, REMIT, structured in research groups. According to the functioning of the referred research centre and according to the PECC, the cycle of studies will promote, on the one hand, an effective integration of its graduates in the labor market and, on the other hand, will allow the initiation to collaborative research in projects and lines of work with national and foreign researchers and research centres, promoting interdisciplinarity, multidisciplinarity and the globalization of knowledge, as well as a preparation that allows the continuation of training in the 2nd cycle. Thus, this study cycle is dedicated to training Engineers in Industrial Management, based on internationalization, collaboration with other institutions and the social and cultural development of the territory.

4. Desenvolvimento curricular

4.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)

4.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor or other forms of organisation (if applicable)

Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura:

Branches, options, profiles, major/minor or other forms of organisation:

N/A

N/A

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

Mapa II - N/A

4.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

N/A

4.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):

N/A

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos optativos* / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Informática / Informatics	I / I	46		
Ciências Empresariais / Business Sciences	CE / BS	17		
Economia / Economics	E / E	6		
Matemática e Estatística / Mathematics and Statistics	ME / MS	35		
Desenvolvimento Pessoal / Personal Development	DP / PD	5		
Física / Physical	F / P	12		
Engenharia e Gestão Industrial / Engineering and Industrial Management	EGI / EIM	59		
(7 Items)		180	0	

4.3 Plano de estudos

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

4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

N/A

4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):

N/A

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

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

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations (5)
Álgebra Linear e Geometria Analítica / Linear Algebra and Analytic Geometry	ME / MS	Semestral / Semester	162	T-30; TP-30;	6	
Análise Matemática / Mathematical Analysis	ME / MS	Semestral / Semester	162	T-30; TP-30;	6	
Algoritmia e Programação / Algorithm and Programming	I / I	Semestral / Semester	189	TP-30; PL-30;	7	
Introdução à Economia / Introduction to Economics	E / E	Semestral / Semester	162	T-30; TP-30;	6	
Competências Transversais para Ciência e Tecnologia / Cross-cutting Skills for Science and Technology	DP / PD	Semestral / Semester	135	T-30; TP-30;	5	
(5 Items)						

Mapa III - N/A - 1º ano / 2º semestre / 1st year / 2nd semester**4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):***N/A***4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):***N/A***4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano / 2º semestre / 1st year / 2nd semester***4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations (5)
Introdução à Engenharia e Gestão Industrial / Introduction to Engineering and Industrial Management	EGI / EIM	Semestral / Semester	135	T-30; TP-30;	5	
Métodos Numéricos / Numerical Methods	ME / MS	Semestral / Semester	162	T-30; TP-30;	6	
Fundamentos de Física / Fundamentals of Physics	F / P	Semestral / Semester	162	T-30; TP-30;	6	
Programação Orientada a Objetos / Object Oriented Programming	I / I	Semestral / Semester	189	TP-30; PL-30;	7	
Gestão de Empresas / Business management	CE / BS	Semestral / Semester	162	T-30; TP-30;	6	

(5 Items)

Mapa III - N/A - 2º ano / 1º semestre / 2nd year / 1st semester**4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):***N/A***4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):***N/A***4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º ano / 1º semestre / 2nd year / 1st semester***4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations (5)
Estatística Aplicada / Applied statistics	ME / MS	Semestral / Semester	135	T-30; TP-30;	5	
Investigação Operacional / Operational investigation	ME / MS	Semestral / Semester	162	T-30; TP-30;	6	
Eletricidade e Magnetismo / Electricity and Magnetism	F / P	Semestral / Semester	162	T-30; TP-30;	6	
Engenharia de Software / Software Engineering	I / I	Semestral / Semester	189	TP-30; PL-30;	7	
Gestão Financeira / Financial Management	CE / BS	Semestral / Semester	162	T-30; TP-30;	6	

(5 Items)

Mapa III - N/A - 2º ano / 2º semestre / 2nd year / 2nd semester**4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):***N/A***4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):***N/A***4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º ano / 2º semestre / 2nd year / 2nd semester***4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations (5)
Estatística Multivariada / Multivariate Statistics	ME / MS	Semestral / Semester	162	T-30; TP-30;	6	
Bases de Dados / Database	I / I	Semestral / Semester	162	TP-30; PL-30;	6	
Sistemas de Suporte à Decisão / Decision Support Systems	I / I	Semestral / Semester	162	TP-30; PL-30;	6	
Ergonomia / Ergonomics	EGI / EIM	Semestral / Semester	162	T-30; TP-30;	6	
Gestão de Operações / Operations Management (5 Items)	EGI / EIM	Semestral / Semester	162	T-30; TP-30;	6	

Mapa III - N/A - 3º ano / 1º semestre / 3rd year / 1st semester**4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):***N/A***4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):***N/A***4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º ano / 1º semestre / 3rd year / 1st semester***4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations (5)
Informática Industrial / Industrial Informatics	I / I	Semestral / Semester	189	TP-30; PL-30;	7	
Gestão de Projetos / Project Management	CE / BS	Semestral / Semester	135	T-30; TP-30;	5	
Planeamento e Controlo da Produção / Planning and Control of Production	EGI / EIM	Semestral / Semester	162	T-30; TP-30;	6	
Gestão da Cadeia de Abastecimento / Supply chain management	EGI / EIM	Semestral / Semester	162	T-30; TP-30;	6	
Simulação Industrial / Industrial Simulation (5 Items)	EGI / EIM	Semestral / Semester	162	T-30; TP-30;	6	

Mapa III - N/A - 3º ano / 2º semestre / 3rd year / 2nd semester**4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):***N/A***4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):***N/A***4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º ano / 2º semestre / 3rd year / 2nd semester***4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations (5)
Laboratório de Análise de Dados / Data Analysis Laboratory	I / I	Semestre / Semester	162	TP-30; PL-30;	6	
Qualidade e Análise de Processos / Quality and Process Analysis	EGI / EIM	Semestre / Semester	135	T-30; TP-30;	5	
Logística / Logistics	EGI / EIM	Semestre / Semester	135	T-30; TP-30;	5	
Gestão de Sistemas Energéticos / Energy Systems Management	EGI / EIM	Semestre / Semester	135	T-30; TP-30;	5	
Estágio / Internship	EGI / EIM	Semestre / Semester	243	OT-30;	9	

(5 Items)

4.4. Unidades Curriculares**Mapa IV - Álgebra Linear e Geometria Analítica****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Álgebra Linear e Geometria Analítica***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Linear Algebra and Analytic Geometry***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***ME / MS***4.4.1.3. Duração:***Semestral / Semester***4.4.1.4. Horas de trabalho:***162***4.4.1.5. Horas de contacto:***30-T+30-TP***4.4.1.6. ECTS:***6***4.4.1.7. Observações:**

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Carla Mónica Santos Dias Pereira, 60 horas

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

<sem resposta>

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

- I. Operar com matrizes (adição, multiplicação e multiplicação por um escalar);*
- II. Definir, calcular e usar propriedades da inversa e da transposta de uma matriz;*
- III. Calcular determinantes, usar as suas propriedades e aplicações;*
- IV. Resolver e discutir sistemas de equações lineares;*
- V. Definir espaço e subespaço vetorial;*
- VI. Identificar as relações entre elementos de um espaço/subespaço vetorial: dependência/independência linear, sistemas de geradores, bases e dimensão de espaços vetoriais;*
- VII. Definir e determinar valores e vetores próprios de uma matriz;*
- VIII. Definir e calcular produtos escalares e normas de vetores;*
- IX. Identificar a ortogonalidade entre dois vetores e obter bases ortogonais e bases ortonormadas*
- X. Operar com vetores/matrizes e resolver sistemas utilizando o software R.*

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

- I. Operate with matrices (addition, multiplication and scalar multiplication);*
- II. Define, calculate and use inverse and transpose properties of a matrix;*
- III. Calculate determinants, use their properties and applications;*
- IV. Solve and discuss systems of linear equations;*
- V. Define vector space and subspace;*
- SAW. Identify the relationships between elements of a vector space/subspace: linear dependence/independence, systems of generators, bases and dimension of vector spaces;*
- VII. Define and determine values and vectors of a matrix;*
- VIII. Define and calculate scalar products and vector standards;*
- IX. Identify the orthogonality between two vectors and obtain orthogonal bases and orthonormal bases*
- X. Operate with vectors/matrices and solve systems using software R.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Cálculo matricial*
- 2. Determinante de uma matriz*
- 3. Resolução de sistemas de equações lineares; Discussão de sistemas de equações lineares com base na característica*
- 4. Valores e vetores próprios de uma matriz; Diagonalização de matrizes*
- 5. Espaços vetoriais*
- 6. Espaços Euclidianos*
- 7. Geometria Analítica no plano e no espaço*
- 8. Aplicações de criação/operações com matrizes e resolução de sistemas de equações lineares com o software R*

4.4.5. Syllabus:

- 1. Matrix calculation*
- 2. Determinant of a matrix*
- 3. Resolution of systems of linear equations; Discussion of systems of linear equations based on the characteristic*
- 4. Values and vectors of a matrix; Diagonalization of matrices*
- 5. Vector spaces*
- 6. Euclidean spaces*
- 7. Analytical Geometry in the plane and space*
- 8. Applications of creation / operations with matrices and resolution of systems of linear equations with software R*

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

Os conteúdos (1), (2), (3), (4), (5) (6) e (8) são a base do cálculo algébrico reforçado pelo cálculo matricial e contribuem diretamente para os objetivos (i), (ii), (iii), (iv) (v), (vi) e (vii) permitindo que o estudante obtenha conhecimentos de Álgebra linear sustentados pela utilização de software (objetivo (x)). Os conteúdos (7) contribui para o objetivo (vii) e

(viii) e permite que o estude obtenha conhecimentos base de Geometria Analítica.

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

The contents (1), (2), (3), (4), (5) (6) and (8) are the basis of the algebraic calculation reinforced by the matrix calculation and contribute directly to the objectives (i), (ii), (iii), (iv) (v), (vi) and (vii) allowing the student to obtain knowledge of linear algebra supported by the use of software (objective (x)). The contents (7) contribute to the objective (vii) and (viii) and allow the student to obtain a basic knowledge of Analytical Geometry.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*A apresentação teórica dos conteúdos será feita de forma expositiva permitindo a apresentação dos conceitos fundamentais da disciplina a par do método interrogativo e demonstrativo. O método de experimentação e prática guiada será ainda utilizado na resolução de exercícios propostos e de problemas. Serão ainda feitas demonstrações da utilização do software R com aplicações práticas dos conteúdos lecionados. Na época normal o regime de avaliação será misto (composto por dois testes, T1 e T2 e uma prova prática, PP no software R) com nota final, $NF=0,4*T1+0,5*T2+0,1*PP$.*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

*The theoretical presentation of the contents will be done in an expository way allowing the presentation of the fundamental concepts of the discipline alongside the interrogative and demonstrative method. The method of experimentation and guided practice will also be used in solving proposed exercises and problems. Demonstrations of the use of software R will also be made with practical applications of the contents taught. In the normal season, the evaluation regime will be mixed (consisting of two tests, T1 and T2 and a practical test, PP in the R software) with the final grade, $NF = 0.4 * T1 + 0.5 * T2 + 0.1 * PP$.*

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

A utilização dos métodos, expositivo, demonstrativo, experimentação, interrogativo e prática guiada não só permite a exposição de conceitos teóricos e práticos como também possibilita a participação dos estudantes no processo de aprendizagem. Os métodos expositivo, interrogativo e demonstrativo serão utilizados para apresentar os principais conceitos teóricos e permitem atingir os objetivos (i) a (ix). O método experimental e a prática guiada dão resposta mais direta ao objetivo (x) bem como aos restantes objetivos.

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

The use of methods, expository, demonstrative, experimentation, interrogative and guided practice not only allows the exposure of theoretical and practical concepts but also enables the participation of students in the learning process. The expository, interrogative and demonstrative methods will be used to present the main theoretical concepts and allow to achieve the objectives (i) to (ix). The experimental method and guided practice give a more direct answer to objective (x) as well as to the other objectives.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Anton, H. e Rorres, C. (2012). Álgebra Linear com aplicações (10ª edição). Bookman.
Cabral, I., Perdigão, C. e Saiago, C. (2010). Álgebra Linear. Teoria, exercícios resolvidos e exercícios propostos com soluções (2ª edição). Escolar Editora.*

Mapa IV - Análise Matemática

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Análise Matemática

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Mathematical Analysis

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ME / MS

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:**30-T+30-TP****4.4.1.6. ECTS:****6****4.4.1.7. Observações:****<sem resposta>****4.4.1.7. Observations:****<no answer>****4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):****Paulo Alexandre Baptista Teixeira de Morais, 60 horas****4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:****<sem resposta>****4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- I. Descrever e aplicar métodos e técnicas à modelação de fenómenos contínuos, necessários no âmbito de outras UC's**
- II. Resolver problemas aplicando conceitos e técnicas de cálculo diferencial e integral e aproximação de funções por séries de funções**
- III. Analisar, criticar e explicar os resultados obtidos**
- IV. Aplicar conhecimentos matemáticos na resolução de problemas**
- V. Abstrair e saber expressar o raciocínio lógico necessário à resolução de problema**
- VI. Identificar e resolver equações diferenciais de primeira ordem**
- VII. Operar com polinómios e integrais utilizando o software R.**

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

- I. Describe and apply methods and techniques for modelling continuous phenomena, necessary in the context of other UC's**
- II. Solve problems by applying concepts and techniques of differential and integral calculus and approximation of functions by series of functions**
- III. Analyze, criticize and explain the results obtained**
- IV. Apply mathematical knowledge in problem-solving**
- V. Abstracting and knowing how to express the logical reasoning necessary to solve a problem**
- VI. Identify and solve first-order differential equations**
- VII. Operate with polynomials and integrals using the R software.**

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Cálculo integral e diferencial: regras de derivação, limites e continuidade; Funções de várias variáveis: derivadas parciais e extremos; Conceito de primitiva; Primitivação de funções reais de variável real; Teorema fundamental do cálculo; Integral de Riemann; Integrais de funções racionais, integração por partes e integração por substituição; Integrais duplos e triplos; Integrais definidos e aplicações ao cálculo de áreas e volumes; Integrais impróprios**
- 2. Séries numéricas e séries de funções: Revisão de sucessões, progressões geométricas e aritméticas; Somatórios e produtos; Séries geométricas e de Mongoli; Séries de termos não negativos: critérios de convergência; Séries alternadas, séries geométricas, séries de Riemann e séries de potências; Fórmulas de Taylor e MacLaurin**
- 3. Equações diferenciais ordinárias de 1ª ordem; Equações diferenciais de 2ª ordem; Transformadas de Laplace.**
- 4. Aplicações práticas de polinómios e integração com o software R**

4.4.5. Syllabus:

- 1. Integral and differential calculus: derivation rules, limits and continuity; Functions of several variables: partial and extreme derivatives; Primitive concept; Primitivation of real functions of real variable; Fundamental theorem of calculus; Riemann integral; Integrals of rational functions, integration by parts and integration by substitution; Double and triple integrals; Defined integrals and applications to the calculation of areas and volumes; Improper integrals**
- 2. Numerical series and function series: Review of sequences, geometric and arithmetic progressions; Sums and products; Geometric series, Riemann series and power series; Taylor and MacLaurin formulas**
- 3. 1st order ordinary differential equations; 2nd order differential equations; Laplace transforms.**
- 4. Practical applications of polynomials and integration with R software**

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Os conteúdos 1 e 2 da unidade curricular contribuem diretamente para os objetivos (i), a (v), permitindo ao aluno adquirir conhecimentos em métodos e técnicas analíticas, necessárias à modelação de fenómenos contínuos irão ser necessárias tanto no âmbito das restantes Unidades Curriculares do curso como em situações que poderão surgir no seu futuro profissional. O conteúdo 3 irá contribuir diretamente para o objetivo (vi). Finalmente o conteúdo 4 contribui para o objetivo (vii) pois permitirá que o estudante aplique conhecimentos matemáticos adquiridos.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The contents 1 and 2 of the curricular unit directly contribute to the objectives (i), to (v), allowing the student to acquire knowledge in analytical methods and techniques, necessary for the modelling of continuous phenomena will be necessary both in the scope of the remaining Curricular Units course as well as in situations that may arise in your professional future. Content 3 will contribute directly to the objective (vi). Finally, content 4 contributes to the objective (vii) as it will allow the student to apply acquired mathematical knowledge.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
*A utilização dos métodos, expositivo, demonstrativo e interrogativo não só permite a transmissão de novos conhecimentos práticos e teóricos, como também possibilita a participação dos estudantes no processo de aprendizagem, estimulando a dinâmica de grupo e o trabalho individual. O método de experimentação será ainda utilizado na resolução de exercícios propostos e de problemas. Na época normal o regime de avaliação será misto (composto por dois testes, T1 e T2 e uma prova prática, PP no software R) com nota final, $NF=0,4*T1+0,4*T2+0,2*PP$. No período de avaliação de recurso e no período de avaliação especial $NF=100*EF$ em que EF é um exame final.*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):
*The use of methods, expository, demonstrative and interrogative not only allows the transmission of new practical and theoretical knowledge but also enables the participation of students in the learning process, stimulating group dynamics and individual work. The experimentation method will also be used to solve the proposed exercises and problems. In the normal season, the evaluation regime will be mixed (composed of two tests, T1 and T2 and a practical test, PP in the R software) with the final grade, $NF = 0.4 * T1 + 0.4 * T2 + 0.2 * PP$. In the appeal evaluation period and in the special evaluation period $NF = 100 * EF$ where EF is a final exam.*

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
A utilização dos métodos, expositivo, demonstrativo, experimentação e interrogativo não só permite a exposição de conceitos teóricos e práticos como também possibilita a participação dos estudantes no processo de aprendizagem. Através da resolução de problemas individuais ou em grupo possibilita-se que o estudante desenvolva não só a capacidade oral, escrita e crítica como também a capacidade de adaptação a novas situações. Os métodos expositivo, interrogativo e demonstrativo serão utilizados para apresentar os principais conceitos teóricos e estão associados aos objetivos (i) (ii) (v) e (vi). O método experimental dá resposta mais direta aos objetivos (iii), (iv) e (vii) embora também aos restantes objetivos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:
The use of methods, expository, demonstrative, experimentation and interrogative not only allows the exposition of theoretical and practical concepts but also allows the participation of students in the learning process. Through the resolution of individual or group problems, it is possible for the student to develop not only oral, written and critical skills, but also the ability to adapt to new situations. The expository, interrogative and demonstrative methods will be used to present the main theoretical concepts and are associated with objectives (i) (ii) (v) and (vi). The experimental method gives a more direct answer to objectives (iii), (iv) and (vii) although also to the other objectives.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Simões, V. (2009). Análise Matemática 1: Resumo da Matéria + Problemas Resolvidos. Orion
Simões, V. (2011). Análise Matemática 2: Resumo da Matéria + Problemas. Orion
Sá, A. A., Louro, B. (2009). Sucessões e Séries: Teoria e Prática. Escolar Editora.
Anton, H. (2012). Calculus, 10th Revised Edition, John Wiley & Sons.
Almeida, R. e Simões, R. (2009). Primitivas. Escolar Editora

Mapa IV - Algoritmia e Programação

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Algoritmia e Programação

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Algorithm and Programming

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

I/I

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

189

4.4.1.5. Horas de contacto:

30-TP+30-PL

4.4.1.6. ECTS:

7

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Sónia Rolland Sobral, 60 horas

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

<sem resposta>

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

I. Conceber e implementar algoritmos face a problemas concretos.

II. resolver problemas de pequena e média dimensão recorrendo a uma linguagem de programação.

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

I. Design and implement algorithms in the face of concrete problems.

II. Solve small and medium-sized problems using a programming language.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução ao Pensamento Computacional

2. Algoritmos.

3. Linguagem de programação Python

4. Tipos de dados simples; variáveis, expressões e declarações; fluxo de programa, condicionais, iteração; funções, passagem de parâmetros, recursão; persistência

5. Tipos de dados compostos: strings, tuplos, conjuntos, listas, dicionários

6. Programação livre de efeitos usando chamadas a função sem efeitos colaterais e variáveis imutáveis

7. Funções de ordem superior: map, reduce/fold e filter

8. Geradores e compreensões em listas

9. Estratégias de resolução de problemas

10. Estratégias de programação, teste e depuração.

4.4.5. Syllabus:

1. Introduction to Computational Thinking

2. Algorithms.

3. Python programming language

4. Simple data types; variables, expressions and declarations; program flow, conditionals, iteration; functions, passing parameters, recursion; persistence

5. Composite data types: strings, tuples, sets, lists, dictionaries

6. Effect-free programming using function calls without side effects and immutable variables

- 7. Higher-order functions: map, reduce / fold and filter
- 8. Generators and list comprehensions
- 9. Problem-solving strategies
- 10. Programming, testing and debugging tools.

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: *Os tópicos 1, 2, 4 e 5 permitem que o estudante seja capaz de conceber e implementar algoritmos face a problemas concretos (objetivo i). O tópico 1 e 3, assim como os tópicos 4 a 10 contribuem para que o aluno consiga resolver problemas de pequena e média dimensão recorrendo a uma linguagem de programação (objetivo ii).*

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes: *Topics 1, 2, 4 and 5 allow the student to be able to design and implement algorithms in the face of concrete problems (objective i). Topics 1 and 3, as well as topics 4 to 10, contribute for the student to be able to solve small and medium-sized problems using a programming language (objective ii).*

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*A unidade curricular é composta por aulas teórico-práticas e práticas laboratoriais. Aulas teórico-práticas expositivas utilizando frequentemente a interpelação aos alunos com exploração de conceitos através de exemplos. As aulas práticas laboratoriais pretendem desenvolver as competências específicas, através da resolução de exercícios práticos (papel e lápis assim como no computador), com acompanhamento individual pelo docente. Avaliação contínua com 4 elementos de avaliação e obrigatoriedade de presenças. Nota = Teste 1 * 40% + Teste 2 * 40% + Projeto1 * 10% + Projeto2 * 10%. Os testes preveem uso de computador e de papel. Projeto1 e Projeto2 constituem duas fases do trabalho de grupo.*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

*The curricular unit consists of theoretical-practical classes and laboratory practices. Theoretical-practical expository classes often using the questioning of students with the exploration of concepts through examples. The practical laboratory classes aim to develop specific skills, by solving practical exercises (paper and pencil as well as on the computer), with individual monitoring by the teacher. Continuous assessment with 4 elements of assessment and mandatory attendance. Note = Test 1 * 40% + Test 2 * 40% + Project1 * 10% + Project2 * 10%. The tests foresee computer and paper usage. Project1 and Project2 are two phases of group work.*

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: *O método expositivo e a exploração de conceitos através de exemplos usado nas aulas teórico-práticas permitem a compreensão dos conceitos e a sua aplicação. As aulas praticas-laboratoriais destinam-se a que os alunos resolvam problemas e realizem projetos onde aplicam esses conhecimentos. No projeto (dividido em duas fases de entrega) desenvolvem-se competências de planificação, trabalho em equipa, comunicação e avaliação (auto e de pares).*

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

The expository method and the exploration of concepts through examples used in theoretical-practical classes allow the understanding of the concepts and their application. Practical-laboratory classes are designed for students to solve problems and carry out projects where they apply this knowledge. In the project (divided into two delivery phases), planning, teamwork, communication and evaluation skills (self and peer) are developed.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Allen B. Downey; Python for Software Design: How to Think Like a Computer Scientist. ISBN; 9780521725965; Cambridge University Press; 2009
Allen B. Downey; Think Phyton. ISBN; 9781491939369; O'Reilly; 2015
Ernesto Costa; Programação em Python. ISBN: 978-972-722-816-4; FCA; 2015.
João Pavão Martins; Programação em Python: Introdução à programação utilizando múltiplos paradigmas. ISBN: 9789898481474; IST; 2015
Mark Lutz; Learning Python; ISBN: 9781449355739; O'Reilly; 2003 (5a edição).

Mapa IV - Introdução à Economia

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Introdução à Economia

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Introduction to Economy

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

E / E

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

30-T+30-TP

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Micaela Moreira Pinho, 60 horas

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

<sem resposta>

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

I. Compreender e distinguir os principais conceitos e instrumentos da microeconomia;

II. Compreender, analisar e interrelacionar os principais fenómenos e variáveis macroeconómicas, como o crescimento económico, o desemprego, a inflação, o comércio internacional, a taxa de juro, taxa de câmbio e as políticas económicas;

III. Antecipar os problemas e desafios que se colocam atualmente às empresas inseridas numa economia cada vez mais global de forma a avançarem com propostas de soluções tecnológicas alinhadas com as necessidades e objetivos organizacionais valorizando, assim, o papel das tecnologias de informação nas organizações.

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

I. Understand and distinguish the main concepts and instruments of microeconomics;

II. Understand, analyze and interrelate the main macroeconomic phenomena and variables, such as economic growth, unemployment, inflation, international trade, interest rates, exchange rates and economic policies;

III. Anticipate the problems and challenges currently facing companies in an increasingly global economy in order to move forward with proposals for technological solutions aligned with the needs and organizational objectives, thus valuing the role of information technologies in organizations.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Microeconomia

1.1. Conceitos gerais

1.2. Funcionamento de um mercado

1.3. Teoria do consumidor

1.4. Teoria do produtor

1.5. Estruturas de mercado

2. Macroeconomia

2.1. Objetivos da macroeconomia

2.2. Contabilidade Nacional

2.3. Mercado Monetário

2.4. Mercado Bens e Serviços

2.5. Modelo AD-AS

4.4.5. Syllabus:

1. Microeconomics

1.1. General concepts

1.2. How a market works

1.3. Consumer theory

1.4. Producer theory

1.5. Market structures

2. Macroeconomics

2.1. Objectives of macroeconomics

2.2. National Accounting

2.3. Money Market

2.4. Goods and Services Market

2.5. Model AD-AS

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: *Os conteúdos programáticos descritos no ponto 1 dotam os estudantes de conhecimentos gerais da microeconomia contribuindo para a concretização do primeiro objetivo descrito. O segundo objetivo é alcançado com a aprendizagem dos conteúdos programáticos 2. A antecipação dos problemas enfrentados pelas empresas assim como a valorização e proposta de soluções tecnológicas é conseguida com a aprendizagem dos conteúdos 1 e 2 do programa.*

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

The syllabus described in point 1 provides students with general knowledge of microeconomics, contributing to the achievement of the first objective described. The second objective is achieved by learning syllabus 2. The anticipation of the problems faced by the companies as well as the valorization and proposal of technological solutions is achieved by learning the contents 1 and 2 of the program.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia adotada é do tipo expositivo-ativo, utilizando-se simultaneamente os meios, expositivo e interrogativo. No decurso das aulas, os docentes recorrem a técnicas pedagógicas como a comunicação oral, a demonstração, a utilização de perguntas e, no sentido de estimular o espírito crítico dos estudantes, são realizados estudos de casos concretos e reais no contexto microeconómico e da atualidade macroeconómica. Os conhecimentos teóricos são reforçados com a resolução de exercícios práticos.

A avaliação será do tipo misto compreendendo duas provas de avaliação escritas, com uma cotação de 50% cada. Os conhecimentos adquiridos de microeconomia são avaliados na primeira prova de avaliação intercalar enquanto os conhecimentos de macroeconomia são avaliados na segunda prova de avaliação intercalar.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The adopted methodology is of the expository-active type, using simultaneously, expository and interrogative means. During classes, teachers use pedagogical techniques such as oral communication, demonstration, the use of questions and, in order to stimulate students' critical spirit, concrete and real case studies are carried out in the microeconomic and current macroeconomic context. Theoretical knowledge is reinforced by solving practical exercises. The evaluation will be of the mixed type, comprising two written evaluation tests, with a quotation of 50% each. The knowledge acquired in microeconomics is evaluated in the first mid-term exam while the knowledge of macroeconomics is evaluated in the second mid-term exam.

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

A metodologia do tipo expositivo contribui para dotar os estudantes das ferramentas e instrumentos teóricos da microeconomia e da macroeconomia previstos nos objetivos I. e II. A metodologia do tipo interrogativa e a realização de exercícios permite reforçar os conhecimentos teóricos adquiridos possibilitando a aplicação dos conceitos teóricos a casos reais e à resolução de eventuais problemas concretos, mediante a proposta de soluções tecnológicas, entre outras, de acordo com o previsto nos objetivos III.

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

The expository methodology contributes to providing students with the theoretical tools and instruments of microeconomics and macroeconomics provided for in objectives I. and II. The interrogative type methodology and the exercises allow reinforcing the theoretical knowledge acquired, enabling the application of theoretical concepts to real cases and the resolution of possible concrete problems, by proposing technological solutions, among others, according to what is foreseen in the objectives III.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Blanchard, O. (2017) Macroeconomics. 7th edition. Pearson Education. USA

Colander, D. (2017) Microeconomics. 10th edition. McGraw Hill Higher Education

Frank, R. (2015) Microeconomics and Behavior. 9th edition. McGraw Hill Education

Pinho, M. (2018) *Macroeconomia: Teoria e Prática Simplificada*. 3ª edição. Edições Sílabo. Lisboa
Samuelson, P.; Nordhaus, W. (2012) *Economia*. 19ª edição. McGraw-Hill. Lisboa

Mapa IV - Competências Transversais para Ciência e Tecnologia

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Competências Transversais para Ciência e Tecnologia

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Cross-cutting Skills for Science and Technology

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

DP / PD

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

30-T+30-TP

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Maria Paula Coutinho Dias Morais, 60 horas

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

<sem resposta>

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

- I. Avaliar as suas próprias competências pessoais, sociais e comportamentais***
- II. Desenvolver comportamentos assertivos, facilitadores do processo de relação e comunicação pessoal***
- III. Conhecer e usar ferramentas que permitam fazer uma adequada gestão do stress***
- IV. Identificar necessidades de informação e conhecer as fontes e os recursos disponíveis;***
- V. Conhecer e aplicar técnicas e estratégias para a identificação, avaliação e seleção da informação científica.***
- VI. Utilizar, eticamente e de forma adequada os resultados da pesquisa de informação.***
- VII. Desenvolver comportamentos e atitudes facilitadores da comunicação***
- VIII. Organizar, planear e executar apresentações de forma assertiva e eficaz***
- IX. Conhecer e usar ferramentas digitais de suporte à comunicação e à colaboração***

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

- I. Assess your own personal, social and behavioral skills***
- II. Develop assertive behaviors, facilitating the relationship and personal communication process***
- III. Know and use tools that allow adequate stress management***
- IV. Identify information needs and knows the sources and resources available;***
- V. Know and apply techniques and strategies for the identification, evaluation and selection of scientific information.***
- SAW. Ethically and appropriately use the results of the information search.***
- VII. Develop behaviors and attitudes that facilitate communication***

VIII. Organize, plan and execute presentations in an assertive and effective way

IX. Know and use digital tools to support communication and collaboration

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Competências pessoais

1.1. Self-awareness e self-assessment

1.2. Assertividade

1.3. Gestão de stress

1.4. Gestão de tempo

1.5. Trabalho em equipa

1.6. Ferramentas de gestão de tempo e de colaboração

2. Pesquisa, uso e avaliação da informação

2.1. Pesquisa de informação na Internet: estratégia e processo de pesquisa de informação.

2.2. A avaliação da qualidade da informação

2.3. Conceitos de originalidade, plágio e respeito pelos direitos de autor;

2.4. Software de identificação de plágios.

2.5. Referenciação e citação bibliográfica.

2.6. Organização e gestão de referências bibliográficas e citações usando softwares de gestão bibliográfica: o Mendeley e o EndNote Web. Funcionalidades, aplicações, integração com o Word

3. Comunicação interpessoal

3.1. Comunicação verbal e não verbal

3.2. Falar em público

3.3. Comunicação escrita

3.4. Ferramentas informáticas de suporte à comunicação

3.5. Mapas mentais e mapas conceituais para suporte à comunicação

4.4.5. Syllabus:

1. Personal skills

1.1. Self-awareness and self-assessment

1.2. Assertiveness

1.3. Stress management

1.4. Time management

1.5. Teamwork

1.6. Time management and collaboration tools

2. Research, use and evaluation of information

2.1. Information search on the Internet: information search strategy and process.

2.2. The evaluation of information quality

2.3. Concepts of originality, plagiarism and respect for copyright;

2.4. Plagiarism identification software.

2.5. Referencing and bibliographic citation.

2.6. Organization and management of bibliographic references and citations using bibliographic management software: Mendeley and EndNote Web. Features, applications, integration with Word

3. Interpersonal communication

3.1. Verbal and non-verbal communication

3.2. Speak in public

3.3. Written communication

3.4. Computer tools to support communication

3.5. Mind maps and concept maps to support communication

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

O conteúdo 1 permite que os estudantes sejam capazes de avaliar as suas próprias competências pessoais, sociais e comportamentais, que desenvolvam comportamentos assertivos, facilitadores do processo de relação e comunicação pessoal e que saibam usar ferramentas que permitam fazer uma adequada gestão do stress e do tempo. O conteúdo 2 permitirá aos estudantes identificar necessidades de informação e conhecer as fontes e os recursos disponíveis, conhecer e aplicar técnicas e estratégias para a identificação, avaliação e seleção da informação científica, bem como utilizar, eticamente e de forma adequada os resultados da pesquisa de informação. O conteúdo 3 levará os estudantes a compreender o processo de comunicação, a perceber como podem adequar técnicas e ferramentas de apresentação a diferentes contextos, audiências e temas, a compreender a importância das boas práticas de apresentação e a aplicar as ferramentas mais adequadas para a conceção e realização de uma apresentação.

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

The syllabus 1 allows students to be able to evaluate their own personal, social and behavioral skills, to develop assertive behaviors, to facilitate the relationship and personal communication process and to use tools that allow them to manage stress and behavior properly. time. The programmatic content 2 will allow students to identify information needs and to know the sources and available resources, to know and apply techniques and strategies for the

identification, evaluation and selection of scientific information, as well as to use, ethically and in an appropriate way the results of the research of information. The syllabus 3 will lead students to understand the communication process, to understand how they can adapt presentation techniques and tools to different contexts, audiences and themes, to understand the importance of good presentation practices and to apply the most appropriate tools for the presentation design and production of a presentation.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de ensino privilegiarão os métodos ativos, como a aprendizagem baseada em equipas. Em menor evidência serão também utilizados métodos expositivos e demonstrativos das ferramentas e técnicas e do seu enquadramento conceptual. Realizar-se-ão seminários com especialistas em diferentes temáticas, fomentando a discussão dos temas com os estudantes. A componente prática permitirá que os alunos explorem e experimentem diversas ferramentas informáticas.

Realizar-se-á avaliação contínua, incluindo os seguintes elementos de avaliação: participação e dois trabalhos de grupo com apresentação, sendo um interdisciplinar. O peso de cada componente é: 35% participação, 35% trabalho, 30% trabalho interdisciplinar.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Teaching methodologies will favour active methods, such as team-based learning. To a lesser extent, expository and demonstrative methods of tools and techniques and their conceptual framework will also be used. Seminars will be held with specialists in different topics, encouraging the discussion of topics with students. The practical component will allow students to explore and experiment with various computer tools.

Continuous assessment will be carried out, including the following assessment elements: participation and two groups work with the presentation, one being interdisciplinarity. The weight of each component is: 35% participation, 35% work, 30% interdisciplinarity work.

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

A aprendizagem baseada em equipas e a discussão potenciada através dos seminários possibilitarão que os estudantes compreendam os principais conceitos relacionados com a avaliação e desenvolvimento de competências pessoais, sociais e comportamentais e com o processo de comunicação. O uso de métodos de ensino expositivos permitirá também que os estudantes aprendam os principais conceitos relativos aos diferentes tipos de fontes de informação e de recursos disponíveis, bem como conheçam técnicas e estratégias para pesquisar e valorizar as fontes de informação da Internet. Os métodos expositivos/demonstrativos e as sessões práticas levarão a que os estudantes conheçam e saibam aplicar as técnicas e ferramentas apropriadas ao desenvolvimento de competências, à comunicação eficaz e assertiva e também à utilização, ética e de forma adequada dos resultados da pesquisa de informação

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

Team-based learning and enhanced discussion through seminars will enable students to understand the main concepts related to the assessment and development of personal, social and behavioral skills and the communication process. The use of expository teaching methods will also allow students to learn the main concepts related to the different types of information sources and available resources, as well as to learn techniques and strategies for researching and valuing Internet information sources. The expository/demonstrative methods and practical sessions will lead students to know and know how to apply the appropriate techniques and tools to the development of competencies, to effective and assertive communication and also to the use, ethics and appropriately of the results of the information search.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Barker, A. (2019), Improve Your Communication Skills: How to Build Trust, Be Heard and Communicate with Confidence, 5ª Ed, Kogan Page

Atkinson, C. (2018), Beyond Bullet Points; using PowerPoint to tell a persuasive story that gets results, 4ª Ed, Microsoft Press

Proctor, M. (2016). Advice on academic writing. University of Toronto, <http://advice.writing.utoronto.ca/>

Amaral, N. (2019), Impacto: como comunicar em público, Arena

Neves, J. G.; Garrido, M, & Simões, E, (2015). Manual de competências pessoais, interpessoais e instrumentais – teoria e prática. 3ª edição, Edições sílabo.

Madeira, A. M. Abreu, M. M. (2004). Comunicar em Ciência: como redigir e apresentar trabalhos científicos. Lisboa: Escolar.

Information Retrieval & Management: a guide for students (2012). Stockholm: KTH, Royal Institute of Technology. https://www.kth.se/polopoly_fs/1.798275!/Information%20retrieval%20and%20management%202012.pdf

Mapa IV - Introdução à Engenharia e Gestão Industrial

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Introdução à Engenharia e Gestão Industrial

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Introduction to Engineering and Industrial Management

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EGI / EIM

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

30-T+30-TP

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Gerardo José Osório da Silva, 60 horas

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

<sem resposta>

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

- I. Proporcionar uma visão generalista das diversas áreas de intervenção da Engenharia e Gestão Industrial***
- II. Estudar alguns métodos quantitativos na resolução de problemas de Engenharia e Gestão Industrial.***
- III. Medir a produtividade, o tempo de percurso médio e o work in process (WIP) num sistema produtivo simples.***
- IV. Analisar os fluxos de informação e de materiais num sistema produtivo.***
- V. Liderar trabalho em equipa e expressar-se de forma oral e escrita.***
- VI. Usar ferramentas simples de gestão de projetos.***

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

- I. Provide a generalist view of the various areas of intervention of Engineering and Industrial Management***
- II. Study some quantitative methods in solving problems in Engineering and Industrial Management.***
- III. Measure productivity, average travel time and work in process (WIP) in a simple production system.***
- IV. Analyze the flow of information and materials in a productive system.***
- V. Lead teamwork and express yourself in oral and written form.***
- VI. Use simple project management tools.***

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Engenharia e Gestão Industrial. Definições, diferenças e complementaridade.***
- 2. Sistemas de gestão e de produção na indústria e nos serviços. Conceitos de produtividade, competitividade e otimização.***
- 3. Gestão das operações, projetos e materiais.***
- 4. Definição de layout. Balanceamento de linhas de montagem.***
- 5. Gestão da qualidade.***

4.4.5. Syllabus:

- 1. Engineering and Industrial Management. Definitions, differences and complementarity.***

2. **Management and production systems in industry and services. Concepts of productivity, competitiveness and optimization.**
3. **Management of operations, projects and materials.**
4. **Definition of the layout. Balancing assembly lines.**
5. **Quality management.**

4.4.6. **Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**
Pretende-se com esta unidade curricular que os alunos adquiram os primeiros conhecimentos históricos e algumas técnicas relevantes sobre a Engenharia e Gestão Industrial. Os conteúdos são desenvolvidos ao longo de cinco capítulos que respondem aos objetivos de aprendizagem (i) a (vi). Dentro de cada capítulo os tópicos são desenvolvidos com a profundidade adequada, para que o aluno possa adquirir os conhecimentos fundamentais (capítulos 1 e 2), e compreender a importância da unidade curricular no ambiente laboral (objetivo (vi)), através da introdução dos princípios de gestão de projetos, e de gestão de operações, do projeto de sistemas de produção e implantação, indicadores de desempenho dos sistemas de produção e de medidas de impacto ambiental (capítulos 3 a 5), objetivos (ii) a (iv). A discussão dos conceitos é introduzida ao longo dos capítulos e revisitados ao longo da apresentação dos tópicos sempre que relevante, reforçando os objetivos (v), (vi).

4.4.6. **Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**
It is intended with this course that students acquire the first historical knowledge and some relevant techniques on Engineering and Industrial Management. The contents are developed over five chapters that respond to the learning objectives (i) to (vi). Within each chapter the topics are developed with the appropriate depth, so that the student can acquire the fundamental knowledge (chapters 1 and 2), and understand the importance of the course unit in the work environment (objective (vi)), through the introduction of the principles of project management and operations management, the design of production and deployment systems, performance indicators for production systems and environmental impact measures (chapters 3 to 5), objectives (ii) to (iv). The discussion of the concepts is introduced throughout the chapters and revisited throughout the presentation of the topics whenever relevant, reinforcing the objectives (v), (vi).

4.4.7. **Metodologias de ensino (avaliação incluída):**
A lecionação da unidade curricular desenvolve-se em aulas teórico-práticas. Os tópicos do programa serão expostos em aula utilizando o método expositivo, demonstrativo e interrogativo, conjuntamente com a realização de exercícios para desenvolvimento de conhecimento prático dos conceitos e métodos apresentados. Os conceitos e técnicas serão apresentados sem recursos especiais ou suporte exaustivo em outras unidades curriculares, no entanto, a exposição teórica será sempre acompanhada de exemplos práticos e representações gráficas com a discussão das teorias que envolvem a unidade curricular.
Fórmula de cálculo para a avaliação, nota final (NF): $NF=0,40xT1+0,40xT2+0,20xTP$ onde T1 e T2 representam o primeiro e segundo teste, e TP um trabalho prático em grupo com apresentação obrigatória.

4.4.7. **Teaching methodologies (including students' assessment):**
The teaching of the course is developed in theoretical-practical classes. The program topics will be exposed in class using the expository, demonstrative and interrogative method, together with exercises to develop practical knowledge of the concepts and methods presented. The concepts and techniques will be presented without special resources or exhaustive support in other curricular units, however, the theoretical presentation will always be accompanied by practical examples and graphic representations with the discussion of the theories that involve the curricular unit.
Calculation formula for the evaluation, final grade (NF): $NF = 0.40xT1 + 0.40xT2 + 0.20xTP$ where T1 and T2 represent the first and second tests, and TP a practical group work with mandatory presentation.

4.4.8. **Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**
A união entre a exposição teórica da matéria, a participação dos alunos, a apresentação de exemplos e a resolução de exercícios práticos sobre as matérias tratadas, permite aos alunos familiarizarem-se com os conceitos que envolvem os fundamentos sobre a Engenharia e Gestão Industrial (objetivos (i), (v), (vi)). O método expositivo servirá para apresentar os principais conceitos (objetivos (ii), (iii), (iv)). O método demonstrativo será utilizado para que os alunos tomem o conhecimento prático da demonstração dos problemas a resolver (objetivo (vi)). A resolução de exercícios práticos servirá para verificar a capacidade de os alunos aplicarem os conhecimentos teóricos adquiridos em situações práticas realizando uma análise crítica dos resultados (objetivos (i) a (vi)).

4.4.8. **Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**
The union between the theoretical exposition of the subject, the participation of students, the presentation of examples and the resolution of practical exercises on the subjects dealt with, allows students to become familiar with the concepts that involve the fundamentals of Engineering and Industrial Management (objectives (i), (v), (vi)). The expository method will serve to present the main concepts (objectives (ii), (iii), (iv)). The demonstrative method will be used for students to take practical knowledge of demonstrating the problems to be solved (objective (vi)). The resolution of practical exercises will serve to verify the ability of students to apply the theoretical knowledge acquired

in practical situations by performing a critical analysis of the results (objectives (i) to (vi)).

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Heizer, J., Render, B., Munson, C. (2017)., Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management, 12ª ed., Pearson, New Jersey.
Slack, N., Chambers, S., Johnston, R. (2016), Operations Management, 8ª ed., Prentice-Hall, Harlow.
Roldão, V., Ribeiro, J. S. (2014). Gestão das Operações. Uma Visão Integrada, 2ª ed., Monitor, Lisboa.
Venanzi D., Silva O.R., (2016). Introdução à Engenharia de Produção, Conceitos e Casos Práticos, LTC.
Matias, J.C.O., Azevedo, S.G., (2014). Estudo de Caso em Engenharia e Gestão Industrial, Sílabas e Desafios.

Mapa IV - Métodos Numéricos

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Métodos Numéricos

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Numerical Methods

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ME / MS

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

30-T+30-TP

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Paulo Alexandre Baptista Teixeira de Morais, 60 horas

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

<sem resposta>

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

I. Calcular erros absolutos, relativos e majorantes do erro.
II. Conhecer e aplicar métodos de resolução numérica de equações não lineares.
III. Conhecer e aplicar métodos de interpolação polinomial e ajustar funções pelo método dos mínimos quadrados.
IV. Calcular numericamente integrais definidos.
V. Conhecer e aplicar métodos iterativos de resolução de sistemas de equações lineares.
VI. Avaliar e decidir qual o método de resolução numérica mais eficiente.

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

I. Calculate absolute, relative and major error errors.
II. Know and apply numerical resolution methods for non-linear equations.

III. Know and apply polynomial interpolation methods and adjust functions using the least-squares method.

IV. Calculate numerically defined integrals.

V. Know and apply iterative methods of solving systems of linear equations.

VI. Evaluate and decide which numerical resolution method is most efficient.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Teoria de erros: conceitos básicos, definições e propriedades;
2. Resolução de equações não lineares: método iterativo, método das bisseções sucessivas, método da falsa posição, método da secante e Método de Newton; critérios de convergência; regras de paragem;
3. Interpolação polinomial: método de Lagrange, método de Newton, diferenças finitas e diferenças divididas; Método dos mínimos quadrados;
4. Integração numérica: regra dos trapézios e regra de Simpson; erros de integração numérica;
5. Sistemas de equações lineares: métodos diretos (eliminação Gaussiana com pivotagem) e métodos iterativos (método de Jacobi, método de Gauss-Seidel e estudo da convergência dos métodos).

4.4.5. Syllabus:

1. Error theory: basic concepts, definitions and properties;
2. Resolution of non-linear equations: iterative method, successive bisection method, false position method, secant method and Newton method; convergence criteria; stopping rules;
3. Polynomial interpolation: Lagrange method, Newton method, finite differences and divided differences; Minimum squares method;
4. Numerical integration: trapezoidal rule and Simpson's rule; numerical integration errors;
5. Systems of linear equations: direct methods (Gaussian elimination with pivoting) and iterative methods (Jacobi method, Gauss-Seidel method and study of the convergence of methods).

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Na área da Engenharia é comum que surjam problemas cuja solução só pode ser obtida à custa deste tipo de métodos. Pretende-se com esta unidade curricular que os estudantes para além do estudo analítico abordado em Álgebra linear e em Análise Matemática, adquiram conhecimentos de métodos numéricos para situações em que a natureza dos problemas exija esse tipo de abordagem. Assim, os conteúdos programáticos lecionados nesta unidade curricular cumprem de modo consistente os objetivos da aprendizagem. Para os objetivos (i) a (v) contribuem diretamente e respetivamente os pontos 1 a 5. Em cada um dos conteúdos (2) a (5) abordados serão comparados os vários métodos no que se refere à precisão, eficiência e aplicada que irá de encontro ao objetivo (vi).

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

In the Engineering area, it is common for problems to arise that can only be obtained at the expense of this type of methods. It is intended with this course that students, in addition to the analytical study covered in Linear Algebra and Mathematical Analysis, acquire knowledge of numerical methods for situations in which the nature of the problems requires this type of approach. Thus, the syllabus taught in this curricular unit consistently meets the learning objectives. For objectives (i) to (v) directly and respectively contribute points 1 to 5. In each of the contents (2) to (5) addressed, the various methods will be compared with regard to precision, efficiency and application that will against the objective (vi).

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A leção da unidade curricular desenvolve-se em aulas teórico-práticas. Os tópicos do programa serão explanados em aula utilizando o método expositivo, demonstrativo e interrogativo, conjuntamente com a realização de exercícios para desenvolvimento de conhecimento prático dos conceitos e métodos apresentados (com utilização de software adequado). Os conceitos e técnicas serão apresentados com recurso aos conhecimentos adquiridos nas unidades curriculares de Álgebra linear e Análise Matemática onde a exposição teórica será sempre acompanhada de exemplos práticos e representações gráficas e discussão em torno da comparação dos vários métodos no que se refere à sua eficiência e aplicabilidade. Sempre que possível serão estudados casos práticos com recurso a um software. Fórmula de cálculo da nota final (NF): $NF=0,50 \cdot T1+0,5 \cdot T2$ onde T1 e T2 representam o primeiro e segundo teste. Na época de recurso e na época especial $NF=100\% \cdot EF$ onde EF representa um exame final

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching of the course is developed in theoretical-practical classes. The topics of the program will be explained in class using the expository, demonstrative and interrogative method, together with exercises to develop practical knowledge of the concepts and methods presented (using appropriate software). The concepts and techniques will be presented using the knowledge acquired in the curricular units of Linear Algebra and Mathematical Analysis where the theoretical exposition will always be accompanied by practical examples and graphic representations and discussion around the comparison of the various methods with regard to their efficiency and applicability. Whenever possible, case studies will be studied using the software.

Calculation formula of the final grade (NF): $NF = 0.50 \cdot T1 + 0.5 \cdot T2$ where T1 and T2 represent the first and second

tests. In the appeal season and in the special season $NF = 100\% * EF$ where EF represents a final exam

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
A união entre a exposição teórica da matéria, a participação dos alunos, a apresentação de exemplos e a resolução de exercícios práticos sobre as matérias tratadas (com recurso a software adequado), permite aos alunos familiarizarem-se com os métodos numéricos de resolução de problemas reais com que em breve se poderão deparar. O método expositivo servirá para apresentar os principais conceitos (objetivos(i) a (v)). O método demonstrativo será utilizado para os alunos terem conhecimento das principais funcionalidades do software utilizado e estarem aptos a aplicar de uma forma eficaz esta ferramenta (objetivos (ii) a (v)). A resolução de exercícios práticos será utilizada para verificar a capacidade de os alunos aplicarem os conhecimentos teóricos adquiridos em situações práticas assim como para realizarem uma análise crítica dos resultados obtidos (objetivo (i) a (vi)).

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:
The union between the theoretical exposition of the subject, the participation of students, the presentation of examples and the resolution of practical exercises on the subjects treated (using appropriate software), allows students to become familiar with the numerical methods of problem-solving that they may soon encounter. The expository method will serve to present the main concepts (objectives (i) to (v)). The demonstrative method will be used for students to have knowledge of the main features of the software used and be able to apply this tool effectively (objectives (ii) to (v)). The resolution of practical exercises will be used to verify the ability of students to apply the theoretical knowledge acquired in practical situations as well as to carry out a critical analysis of the results obtained (objective (i) to (vi)).

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Burden, Richard L. (2016). Análise Numérica (10ª Ed). Cengage Learning.

Pina, Heitor (2010). Métodos Numéricos. Escolar Editora

Brady, Brian (2006). A Friendly Introduction to Numerical Analysis. Pearson Education.

Mapa IV - Fundamentos de Física

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Fundamentos de Física

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Fundamentals of Physics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

F / P

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

30-T+30-TP

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Joana dos Santos Brojo Ascenso, 60 horas

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

<sem resposta>

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

- I. Interpretar e resolver problemas de mecânica clássica.*
- II. Compreender o equilíbrio estático de sistemas.*
- III. Perceber os princípios básicos de conservação em Física.*
- IV. Determinar os esforços de equilíbrio em componentes estruturais devido a solicitações estáticas e dinâmicas.*
- V. Compreender os mecanismos de deformação dos componentes quando sujeitos a esforços de tração, flexão, torção, e esforço transversal; capacidade de proceder ao dimensionamento de componentes.*

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

- I. Interpret and solve classical mechanics problems.*
- II. Understand the static balance of systems.*
- III. Understand the basic principles of conservation in Physics.*
- IV. Determine the balancing efforts on structural components due to static and dynamic stresses.*
- V. Understand the deformation mechanisms of the components when subjected to tensile, bending, torsion, and transverse forces; ability to design components.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução à Física: grandezas, dimensões e unidades; Introdução à análise de erros.*
- 2. Cinemática: Movimento a uma dimensão; movimento a duas e três dimensões.*
- 3. Mecânica: leis de Newton; momento linear; forças de contacto.*
- 4. Dinâmica dos corpos rígidos: movimento de rotação; condições de equilíbrio.*
- 5. Trabalho e energia: forças conservativas; energia mecânica; conversão e conservação de energia.*
- 6. Estática do corpo rígido e sistemas de forças equivalentes. Equilíbrio de corpos rígidos.*
- 7. Análise de estruturas com forças distribuídas.*

4.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction to Physics: quantities, dimensions and units; Introduction to error analysis.*
- 2. Kinematics: Movement to one dimension; movement in two and three dimensions.*
- 3. Mechanics: Newton's laws; linear momentum; contact forces.*
- 4. Dynamics of rigid bodies: rotation movement; equilibrium conditions.*
- 5. Work and energy: conservative forces; mechanical energy; conversion and conservation of energy.*
- 6. Static rigid body and equivalent force systems. Balance of rigid bodies.*
- 7. Analysis of structures with distributed forces.*

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

Os alunos deverão adquirir os conhecimentos no ramo da Física clássica, criando os alicerces científicos expectável de um Engenheiro, nomeadamente com a introdução à mecânica clássica (objetivo (i)) e aos princípios de conservação (objetivos (ii), (iii)) potenciam a cabal compreensão de movimentos e de estados de equilíbrio dos corpos, fomentando o espírito crítico e a intuição instruída do comportamento dos corpos (objetivos (iv), (v)). Os conteúdos são desenvolvidos ao longo de sete capítulos que respondem aos objetivos de aprendizagem (i) a (v). Cada capítulo os tópicos são desenvolvidos com a profundidade adequada, para que o aluno possa adquirir os conhecimentos fundamentais (capítulos 1 a 5) e compreender a importância da unidade curricular (objetivo (v)). A discussão dos conceitos é introduzida ao longo dos capítulos, com ênfase nos capítulos (3), (6), (7), e revisitados ao longo da apresentação dos tópicos sempre que relevante, reforçando os objetivos (iii), (iv), (v).

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

Students should acquire knowledge in the field of classical Physics, creating the scientific foundations expected of an Engineer, namely with the introduction to classical mechanics (objective (i)) and the principles of conservation (objectives (ii), (iii)) enhance the complete understanding of movements and states of equilibrium of the bodies, fostering the critical spirit and the educated intuition of the behavior of the bodies (objectives (iv), (v)). The contents are developed over seven chapters that respond to the learning objectives (i) to (v). Each chapter the topics are developed with the appropriate depth, so that the student can acquire the fundamental knowledge (chapters 1 to 5) and understand the importance of the course unit (objective (v)). The discussion of concepts is introduced throughout the chapters, with an emphasis on chapters (3), (6), (7), and revisited throughout the presentation of topics whenever relevant, reinforcing the objectives (iii), (iv), (v).

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação da unidade curricular desenvolve-se em aulas teórico-práticas. Os tópicos do programa serão expostos

em aula utilizando o método expositivo, demonstrativo e interrogativo, conjuntamente com a realização de exercícios para desenvolvimento de conhecimento prático dos conceitos e métodos apresentados. Os conceitos e técnicas serão apresentados com recurso a exemplos práticos, suportados com os conhecimentos adquiridos no campo da Física, Álgebra Linear, e da Análise Matemática onde a exposição teórica será sempre acompanhada de exemplos práticos e representações gráficas com a discussão das teorias que envolvem a unidade curricular. Fórmula de cálculo para a avaliação, nota final (NF): $NF=0,50xT1+0,50xT2$ onde T1 e T2 representam o primeiro e segundo teste. Na época de exames recurso/especial $NF=100\%xEF$ onde EF representa um exame final.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching of the course is developed in theoretical-practical classes. The program topics will be exposed in class using the expository, demonstrative and interrogative method, together with exercises to develop practical knowledge of the concepts and methods presented. The concepts and techniques will be presented using practical examples, supported by the knowledge acquired in the field of Physics, Linear Algebra, and Mathematical Analysis where the theoretical exposition will always be accompanied by practical examples and graphical representations with the discussion of the theories involving the curricular unit.

Calculation formula for the evaluation, final grade (NF): $NF = 0.50xT1 + 0.50xT2$ where T1 and T2 represent the first and second tests. At the time of resource / special exams $NF = 100\% xEF$ where EF represents a final exam.

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

A união entre a exposição teórica da matéria, a participação dos alunos, a apresentação de exemplos e a resolução de exercícios práticos sobre as matérias tratadas, permite aos alunos familiarizarem-se com os conceitos que envolvem ao movimento mecânico de objetos, as leis de conservação de energia, e saber interpretar/dimensionar a deformação que os objetos podem ter (objetivos (iii), (v)). O método expositivo servirá para apresentar os principais conceitos (objetivos (i), (ii), (iv)). O método demonstrativo será utilizado para que os alunos tomem o conhecimento prático da demonstração dos problemas a resolver/definir (objetivo (iii), (iv) e (v)). A resolução de exercícios práticos servirá para verificar a capacidade de os alunos aplicarem os conhecimentos teóricos adquiridos em situações práticas assim como para realizarem uma análise crítica dos resultados obtidos (objetivos (ii) a (v)).

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

The union between the theoretical exposition of the subject, the participation of students, the presentation of examples and the resolution of practical exercises on the treated subjects, allows students to familiarize themselves with the concepts that involve the mechanical movement of objects, the conservation laws of energy and knowing how to interpret / dimension the deformation that objects can have (objectives (iii), (v)). The expository method will serve to present the main concepts (objectives (i), (ii), (iv)). The demonstrative method will be used for students to take practical knowledge of the demonstration of the problems to be solved/defined (objective (iii), (iv) and (v)). The resolution of practical exercises will serve to verify the ability of students to apply the theoretical knowledge acquired in practical situations as well as to carry out a critical analysis of the results obtained (objectives (ii) to (v)).

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Tipler, P. A., Mosca, G. (2009). Física para Cientistas e Engenheiros- Vol. 1, Edição: LTC.

Antunes, F. (2012). Mecânica Aplicada: Uma Abordagem Prática, Lidel.

Albert, D. (2012). Kinetic Theory of Engineering Structures Dealing with Stresses, Deformations and Work for the Use of Students and Practitioners in Civil Engineering, HardPress Ltd.

Knight, R. D. (2017). Physics for Scientists and Engineers: A Strategic Approach, Vol. 1, 4th Edition, California Polytechnic State University-San Luis Obispo, Pearson.

Mapa IV - Programação Orientada a Objetos

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Programação Orientada a Objetos

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Object-Oriented Programming

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

I/I

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

189

4.4.1.5. Horas de contacto:

30-TP+30-PL

4.4.1.6. ECTS:

7

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Maria Paula Coutinho Dias Morais, 60 horas

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

<sem resposta>

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

- I. Conhecer diferentes paradigmas e linguagens de programação,
- II. Compreender os conceitos e as construções intrínsecas ao paradigma de programação orientada a objetos,
- III. Conhecer a sintaxe, as principais funcionalidades e algumas APIs da linguagem Java,
- IV. Compreender e aplicar princípios que garantam a qualidade do software desenvolvido,
- V. Conhecer e usar ambientes integrados de desenvolvimento,
- VI. Desenhar e implementar aplicações orientadas a objetos usando Java,
- VII. O estudante será também capaz de planejar, gerir e desenvolver um trabalho de grupo, bem como apresentá-lo, quer escrita, quer oralmente.

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

- I. Know different paradigms and programming languages,
- II. Understand the concepts and constructions intrinsic to the object-oriented programming paradigm,
- III. Know the syntax, the main functionalities and some Java language APIs,
- IV. Understand and apply principles that guarantee the quality of the developed software,
- V. Know and use integrated development environments,
- VI. Design and implement object-oriented applications using Java,
- VII. The student will also be able to plan, manage and develop group work, as well as present it, either written or orally.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Paradigmas de programação
 - 1.1. Programação estruturada, procedural e imperativa
 - 1.2. Programação orientada a objetos (POO)
 - 1.3. Programação orientada a aspetos
 - 1.4. Programação funcional
 - 1.5. Exemplos de linguagens de programação
2. Conceitos básicos de Programação orientada a objetos
 - 2.1. Conceito de classe
 - 2.2. Classes e objetos
 - 2.3. Definição de classes: Construtores, métodos, parâmetros
 - 2.4. Composição, overloading
3. Herança
 - 3.1. Hierarquia de classes
 - 3.2. Classes abstratas e interfaces
 - 3.3. Tipos estático e dinâmico
 - 3.4. Polimorfismo
 - 3.5. Procura dinâmica de métodos
 - 3.6. Overriding
4. A linguagem java
 - 4.1. Linguagem binária, compilação, máquina virtual
 - 4.2. Tipos primitivos

- 4.3. Arrays
- 4.4. Estruturas de controlo e repetição
- 4.5. Estrutura base de um programa Java
- 4.6. Definição de classes e criação de objetos
- 4.7. Wrapper classes
- 4.8. I/O Simples
- 4.9. APIs do Java
- 5. Ambientes integrados de desenvolvimento
- 6. Qualidade no desenho de classes e no código

4.4.5. Syllabus:

- 1. Programming paradigms
 - 1.1. Structured, procedural and imperative programming
 - 1.2. Object-oriented programming (OOP)
 - 1.3. Aspect-oriented programming
 - 1.4. Functional programming
 - 1.5. Examples of programming languages
- 2. Basic concepts of object-oriented programming
 - 2.1. Class concept
 - 2.2. Classes and objects
 - 2.3. Class definition: Constructors, methods, parameters
 - 2.4. Composition, overloading
- 3. Inheritance
 - 3.1. Class hierarchy
 - 3.2. Abstract classes and interfaces
 - 3.3. Static and dynamic types
 - 3.4. Polymorphism
 - 3.5. Dynamic method search
 - 3.6. Overriding
- 4. The java language
 - 4.1. Binary language, compilation, virtual machine
 - 4.2. Primitive types
 - 4.3. Arrays
 - 4.4. Control and repetition structures
 - 4.5. Basic structure of a Java program
 - 4.6. Defining classes and creating objects
 - 4.7. Wrapper classes
 - 4.8. Simple I / O
 - 4.9. Java APIs
- 5. Integrated development environments
- 6. Quality in class design and code

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

No tópico 1 discutem-se os diferentes paradigmas e linguagens que podem ser usados, contribuindo para o entendimento do paradigma Orientado a objetos. Nos tópicos 2 e 3 são apresentados os conceitos de um programa cuja unidade atómica é a classe e é também mostrado como este paradigma está enraizado na linguagem Java e discutem-se os conceitos de Herança e Abstração e Modularização contribuindo para que o estudante compreenda os conceitos e as construções intrínsecas ao paradigma de POO. São apresentados os conceitos fundamentais da linguagem Java com o conteúdo 4, contribuindo para que o estudante conheça a sintaxe e as principais funcionalidades da linguagem Java. O tópico 5 permite ao estudante conhecer e usar ambientes integrados de desenvolvimento (ob. v). O tópico 6 contribui para o ob. iv, compreender e aplicar princípios que garantam a qualidade do software desenvolvido. Todos os tópicos permitirão que o estudante desenhe e implemente aplicações OO usando Java (ob. vi).

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

Topic 1 discusses the different paradigms and languages that can be used, contributing to the understanding of the object-oriented paradigm. Topics 2 and 3 present the concepts of a program whose atomic unit is the class and also show how this paradigm is rooted in the Java language and the concepts of Inheritance and Abstraction and Modularization are discussed, helping the student to understand the concepts and constructions intrinsic to the OOP paradigm. Fundamental concepts of the Java language with content 4 are presented, helping the student to know the syntax and the main functionalities of the Java language. Topic 5 allows the student to know and use integrated development environments (ob. V). Topic 6 contributes to the ob. iv, understand and apply principles that guarantee the quality of the software developed. All topics will allow the student to design and implement OO applications using Java (ob. Vi).

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação da unidade curricular desenvolve-se em aulas teórico-práticas e práticas laboratoriais. Serão usadas diferentes metodologias, privilegiando-se as metodologias ativas para fomentar um maior empenho dos estudantes: utilizar-se-á sala de aula invertida e aprendizagem baseada em projeto (PBL). Em algumas aulas teórico-práticas utilizar-se-á, também, o método expositivo para apresentação de conceitos, recorrendo, frequentemente, à interpelação aos alunos e ao ensino pela descoberta através de exemplos. As aulas práticas versarão a resolução de exercícios práticos no computador, com acompanhamento individual pelo professor. Utilizar-se-á PBL com o objetivo de desenvolvimento de um projeto aplicado.

Avaliação inclui: Participação nas aulas (com nota mínima de 8 valores) -20%; Prova escrita – 20%; Prova prática individual (com nota mínima de 8 valores) – 20%; 2 provas práticas (grupo de 2) – 10% cada uma; Projeto de grupo em PBL – 20% (com nota mínima de 8 valores)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching of the curricular unit is developed in theoretical-practical classes and laboratory practices. Different methodologies will be used, favoring the active methodologies to encourage a greater commitment from students: inverted classroom and project-based learning (PBL) will be used. In some theoretical-practical classes, the expository method for the presentation of concepts will also be used, often resorting to questioning students and teaching through discovery through examples. The practical classes will deal with the resolution of practical exercises on the computer, with individual monitoring by the teacher. PBL will be used in order to develop an applied project.

Assessment includes: Participation in classes (with a minimum grade of 8 values) -20%; Written test - 20%; Individual practical test (with a minimum grade of 8 points) - 20%; 2 practical tests (group of 2) - 10% each; Group project in PBL - 20% (with a minimum grade of 8 points)

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

A metodologia de sala de aula invertida e o método expositivo usado nas aulas teórico-práticas permitem a compreensão dos conceitos e construções intrínsecas ao paradigma de programação orientada a objetos. As aulas laboratoriais destinam-se a que os alunos resolvam problemas e realizem projetos onde aplicam esses conhecimentos, apercebendo-se das dificuldades práticas da sua aplicação, e cimentando os conceitos teóricos, permitindo-lhes que sejam capazes de criar aplicações orientadas a objetos usando Java. Utilizar-se-á a Aprendizagem Baseada em Projetos para desenvolver as competências de criação de aplicações orientadas a objetos usando a linguagem Java, e também as competências de planificação, trabalho em equipa e comunicação.

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

The inverted classroom methodology and the expository method used in the theoretical-practical classes allow the understanding of the concepts and constructions intrinsic to the object-oriented programming paradigm. Laboratory classes are designed for students to solve problems and carry out projects where they apply this knowledge, realizing the practical difficulties of its application, and cementing theoretical concepts, allowing them to be able to create object-oriented applications using Java. Project-Based Learning will be used to develop the skills of creating object-oriented applications using the Java language, as well as the skills of planning, teamwork and communication.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Liang, D. (2019) Introduction to Java Programming and data structures - comprehensive version, 11th Edition, Pearson.
Barnes, D., & Kolling, M. (2017). Objects first with Java (6th ed.). Prentice-Hall/Pearson Education.
Martins, M. (2017). Java 8: POO + Construções Funcionais. FCA.
The Java Tutorials, <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/index.html>*

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

Gestão de Empresas

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Business Management

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE / BS

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

30-T+30-TP

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Cláudia Sofia Magalhães de Carvalho, 60 horas

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

<sem resposta>

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

- I. Compreender cada uma das fases do Ciclo da Gestão, que servirão como pilar para o enquadramento dos conhecimentos a adquirir nas disciplinas da área de Gestão de Empresas.*
- II. Compreender a relevância do Empreendedorismo e da Inovação em contexto empresarial.*
- III. Aplicar o modelo CANVAS na definição de modelos de negócio.*
- IV. Desenvolver e apresentar uma análise crítica de problemas de Gestão reais no âmbito do Planeamento, Organização, Direção e Controlo, e de propor estratégias adequadas.*
- V. Desenvolver uma visão integrada da organização e das relações e fluxos de informação existentes entre diferentes áreas da Gestão.*
- VI. Aplicar os conteúdos abordados na forma de trabalhos práticos.*
- VII. Capacidade de trabalho de grupo, comunicação oral e análise crítica.*

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

- I. Understand each of the phases of the Management Cycle, which will serve as a pillar for framing the knowledge to be acquired in the disciplines of the Business Management area.*
- II. Understand the relevance of Entrepreneurship and Innovation in the business context.*
- III. Apply the CANVAS model in the definition of business models.*
- IV. Develop and present a critical analysis of real Management problems within the scope of Planning, Organization, Direction and Control, and to propose appropriate strategies.*
- V. Develop an integrated view of the organization and of the relations and information flows existing between different areas of Management.*
- VI. Apply the contents covered in the form of practical work.*
- VII. Ability to work in groups, oral communication and critical analysis.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução à Gestão*
- 2. Empreendedorismo empresarial*
 - 2.1. A perspetiva do Empreendedorismo e sua relação com a Inovação*
 - 2.2. Apresentação do Modelo de Canvas*
 - 2.3. Tipos de modelos de negócio*
- 3. Função Planeamento*
 - 3.1. A empresa como sistema aberto*
 - 3.2. Missão, visão e valores*
 - 3.3. Definição de objetivos, tipos de objetivos. Gestão por Objetivos*
 - 3.4. Introdução ao Processo de Tomada de Decisões*
- 4. Função Organização*
 - 4.1. Funções, departamentalização e diferenciação*
 - 4.2. Responsabilidade, autoridade e delegação*
 - 4.3. Princípios de organização*
 - 4.4. Estruturas organizacionais*
 - 4.5. Principais tendências na estruturação das empresas*

5. Função Direção**5.1. Motivação****5.2. Liderança****5.3. Comunicação interna****5.4. Cultura Organizacional****6. Função Controlo****6.1. Sistemas de informação****6.2. O processo de controlo****6.3. Métodos de controlo****6.4. Balanced Scorecard****7. Função Controlo****7.1. Sistemas de informação****7.2. O processo de controlo****4.4.5. Syllabus:****1. Introduction to Management****2. Entrepreneurial entrepreneurship****2.1. The perspective of Entrepreneurship and its relationship with Innovation****2.2. Presentation of the Canvas Model****2.3. Types of business models****3. Planning function****3.1. The company as an open system****3.2. Mission, vision and values****3.3. Definition of objectives, types of objectives. Management by Objectives****3.4. Introduction to the Decision-Making Process****4. Organization function****4.1. Functions, departmentalization and differentiation****4.2. Responsibility, authority and delegation****4.3. Principles of organization****4.4. Organizational structures****4.5. Main trends in the structuring of companies****5. Direction function****5.1. Motivation****5.2. Leadership****5.3. Internal communication****5.4. Organizational culture****6. Control function****6.1. Information systems****6.2. The control process****6.3. Control methods****6.4. Balanced Scorecard****7. Control function****7.1. Information systems****7.2. The control process****4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

Os conteúdos programáticos partem de um enquadramento teórico que pretende enquadrar a importância da Gestão, apresentando esta unidade curricular como sendo introdutória a esta área do conhecimento. Cada um dos capítulos desenvolvidos ao longo das aulas está estruturado de forma a permitir a sua compreensão individual e o relacionamento entre si, formando um verdadeiro ciclo da Gestão. Os conteúdos programáticos permitem ao aluno desenvolver uma visão integrada da organização e das relações e fluxos de informação existentes entre diferentes áreas da Gestão. Permitem ainda a identificação de problemas de Gestão e a formulação de estratégias adequadas à realidade empresarial. Assim, o conteúdo 1 do programa vai ao encontro do 1º objetivo; o conteúdo 2 corresponde ao segundo e terceiro objetivos; os conteúdos 3 a 7 correspondem ao 4º e 5º objetivos do programa.

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

The syllabus contents start from a theoretical framework that intends to frame the importance of Management, presenting this course as being introductory to this area of knowledge. Each of the chapters developed throughout the classes is structured in a way that allows your individual understanding and the relationship between them, forming a true Management cycle. The syllabus allows the student to develop an integrated view of the organization and of the relationships and information flows that exist between different areas of Management. They also allow the identification of Management problems and the formulation of strategies appropriate to the business reality. Thus, the content 1 of the program meets the 1st objective; content 2 corresponds to the second and third objectives; contents 3 to 7 correspond to the 4th and 5th objectives of the program.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Método expositivo para apresentação dos conteúdos programáticos. Aplicação de métodos demonstrativos e ativos com análise de situações reais e discussão em sala de aula. Resolução guiada de problemas. Discussão dos trabalhos apresentados pelos alunos, com indicação dos pontos fortes e áreas a melhorar em trabalhos futuros. Elementos de avaliação: Período de Avaliação Normal - Teste (T); Dois trabalhos de grupo com apresentação (T1, T2). Nota Final = $T * 35\% + T1 * 15\% + T2 * 50\%$. A nota mínima do T tem de ser maior ou igual a 8.0 valores, a nota mínima de cada um dos trabalhos (T1 e T2) tem de ser maior ou igual a 10.0 valores.*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

*Expository method for presenting the syllabus. Application of demonstrative and active methods with analysis of real situations and discussion in the classroom. Guided problem-solving. Discussion of the works presented by the students, indicating the strengths and areas for improvement in future works. Evaluation elements: Normal Evaluation Period - Test (T); Two group works with presentation (T1, T2). Final grade = $T * 35\% + T1 * 15\% + T2 * 50\%$. The minimum grade of the T must be greater than or equal to 8.0 values, the minimum grade of each of the works (T1 and T2) must be greater than or equal to 10.0 values.*

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

O método expositivo e a aplicação de métodos ativos e demonstrativos permitem aos alunos a familiarização com os conceitos e a aplicação a situações reais nomeadamente desenvolver e apresentar uma análise crítica de problemas de gestão reais e ter uma visão integrada da organização e das relações e fluxos de informação existentes entre diferentes áreas da Gestão. A aplicação de métodos demonstrativos e ativos contribui para a capacidade de análise de casos reais e para o desenvolvimento das capacidades de comunicação oral e análise crítica.

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

The expository method and the application of active and demonstrative methods allow students to become familiar with the concepts and apply them to real situations, namely to develop and present a critical analysis of real management problems and to have an integrated view of the organization and of the relations and flows of information between different areas of Management. The application of demonstrative and active methods contributes to the ability to analyze real cases and to the development of oral communication and critical analysis skills.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Mações, M. A. R. (2018), Manual de Gestão Moderna Teoria e Prática. 2ª Ed, Coimbra, Actual
Finch, B. (2013). Como elaborar um Plano de Negócios, 2ª Edição, Associação Editorial Nexo Literário.
Freire, Adriano (2020), Estratégia – Criação de Valor Sustentável em Negócios Tradicionais e Digitais, Bertrand Editora
Sarkar, S. (2014). Empreendedorismo e Inovação, 3ª Edição, Escolar Editora.
Teixeira, Sebastião (2013), “Gestão das Organizações”, Escolar Editora
Williams, Chuck (2015), Principles of Management, Cengage Learning*

Mapa IV - Estatística Aplicada**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Estatística Aplicada

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Applied Statistics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ME / MS

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

30-T+30-TP

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Natércia Felgueiras Seabra Durão, 60 horas

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

<sem resposta>

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

*I. Analisar e interpretar um conjunto de dados (univariados e bivariados) a partir das noções de Estatística Descritiva/Análise de Dados (com recurso ao uso do software Estatístico SPSS).**II. Conhecer e aplicar distribuições teóricas discretas e contínuas.**III. Conhecer os principais conceitos de teoria da amostragem;**IV. Utilizar os conceitos de Inferência Estatística para: Construir estimadores e identificar as suas propriedades; Construir intervalos de confiança para os principais parâmetros populacionais; Aplicar e identificar os testes de hipóteses paramétricos para os principais parâmetros populacionais;**V. Desenvolver o espírito crítico e a capacidade de investigação no âmbito da inferência estatística.*

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

*I. Analyze and interpret a set of data (univariate and bivariate) from the notions of Descriptive Statistics / Data Analysis (using the SPSS Statistical software).**II. Know and apply discrete and continuous theoretical distributions.**III. Know the main concepts of sampling theory;**IV. Use the concepts of Statistical Inference to: Build estimators and identify their properties; Build confidence intervals for the main population parameters; Apply and identify the parametric hypothesis tests for the main population parameters;**V. Develop critical thinking and research skills in the field of statistical inference.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

*1. Utilização do software estatístico SPSS: interfaces do SPSS; Gerir os dados; Transformação dos dados; Análise estatística dos dados**2. Distribuições especiais e aproximações: Distribuições discretas (Bernoulli, Binomial, Poisson); Distribuições contínuas (Normal, T-Student); Teorema do Limite Central**3. Amostragem: Probabilidades e Inferência Estatística; Conceitos gerais (população, amostra, ...); Amostragem e Amostragem Casual**4. Inferência Estatística: Estimação pontual (estimador/estimativa, propriedades dos estimadores); Estimação Intervalar (intervalo de confiança para populações normais e de Bernoulli (grandes amostras)); Testes de Hipóteses (hipóteses a testar; erros e fases de um teste; valor p; testes para populações normais e de Bernoulli)**5. Utilização do software estatístico SPSS para realizar testes de hipóteses paramétricos*

4.4.5. Syllabus:

*1. Use of SPSS statistical software: SPSS interfaces; Manage the data; Data transformation; Statistical analysis of the data**2. Special distributions and approximations: Discrete distributions (Bernoulli, Binomial, Poisson); Continuous distributions (Normal, T-Student); Central Limit Theorem**3. Sampling: Probabilities and Statistical Inference; General concepts (population, sample, ...); Sampling and Casual Sampling**4. Statistical Inference: Point estimation (estimator/estimate, estimator properties); Interval Estimation (confidence interval for normal and Bernoulli populations (large samples)); Hypothesis Tests (hypotheses to be tested; errors and phases of a test; p-value; tests for normal and Bernoulli populations)**5. Use of SPSS statistical software to perform parametric hypothesis tests*

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

Para o ob. (i) contribui diretamente o ponto 1 pois cria competências práticas, através da realização de um trabalho prático (SPSS), para analisar e interpretar um conjunto de dados. Para o objetivo (ii) contribui diretamente o ponto 2.

Este permite ao aluno conhecer e aprender as principais distribuições teóricas discretas e contínuas necessárias para realizar inferência estatística (tomada de decisão). A aprendizagem dos conceitos básicos de teoria da amostragem, ponto 3 do programa, permite aos alunos atingir o objetivo (iii). A aprendizagem dos conceitos de inferência estatística, ponto 4 do programa, contribui para a obtenção da parte dos alunos de um conhecimento sólido nesta área e contribui para o objetivo de sensibilizar estes para o papel da inferência estatística na tomada de decisão (objetivo (iv)). Por último o ponto 5 contribui para o objetivo (v), ao criar competências práticas através da realização de vários exercícios práticos, para desenvolver o espírito crítico.

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

For objective (i), point 1 directly contributes because it creates practical skills, through practical work (SPSS), to analyze and interpret a set of data (questionnaire created by students). Point 2 contributes directly to objective (ii). This allows the student to know and learn the main discrete and continuous theoretical distributions necessary to make a statistical inference (decision making). Learning the basic concepts of sampling theory, point 3 of the program, allows students to achieve the objective (iii). Learning the concepts of statistical inference, point 4 of the program, contributes to obtaining the students' share of solid knowledge in this area and contributes to the objective of sensitizing them to the role of statistical inference in decision making (objective (iv)). Finally, point 5 contributes to objective (v), by creating practical skills through the realization of several practical exercises, to develop a critical spirit.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação da unidade curricular desenvolve-se em aulas teórico-práticas. Os tópicos do programa serão explanados em aula utilizando o método expositivo, demonstrativo e interrogativo, conjuntamente com a realização de exercícios para desenvolvimento de conhecimento prático dos conceitos e métodos apresentados (com utilização quando adequado do software SPSS).

*Fórmula de cálculo da nota final (NF): $NF=0,25*T+0,75*E$ onde T é a nota do trabalho e E a nota do exame.*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

*The teaching of the course is developed in theoretical-practical classes. The topics of the program will be explained in class using the expository, demonstrative and interrogative method, together with the realization of exercises to develop practical knowledge of the presented concepts and methods (with use when appropriate of the SPSS software). Calculation formula of the final grade (NF): $NF = 0.25 * T + 0.75 * E$ where T is the grade of the work and E the grade of the exam.*

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

A união entre a exposição teórica da matéria, a participação dos alunos, a apresentação de exemplos e a resolução de exercícios práticos sobre as matérias tratadas (com recurso ao SPSS quando adequado), permite aos alunos familiarizarem-se com os métodos estatísticos/probabilísticos e com os problemas reais com que em breve se poderão deparar (objetivos (i) a (v)). Os métodos expositivos servirão para apresentar os principais conceitos (objetivos (ii), (iii) e (iv)). O método demonstrativo será utilizado para os alunos terem conhecimento das principais funcionalidades do software SPSS e estarem aptos a aplicar de uma forma eficaz esta ferramenta para desenvolver o trabalho prático (objetivos (i) e (v)). A resolução de exercícios práticos será utilizada para verificar a capacidade de os alunos aplicarem os conhecimentos obtidos nas aulas em situações práticas reais de interesse assim como para analisarem interpretação e análise crítica dos resultados obtidos (objetivo (i) a (v)).

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

The union between the theoretical exposition of the subject, the participation of the students, the presentation of examples and the resolution of practical exercises on the subjects treated (using SPSS when appropriate), allows students to familiarize themselves with the statistical/probabilistic methods and with the real problems they may soon encounter (objectives (i) to (v)). The expository methods will serve to present the main concepts (objectives (ii), (iii) and (iv)). The demonstrative method will be used for students to be aware of the main features of the SPSS software and to be able to effectively apply this tool to develop the practical work (objectives (i) and (v)). The resolution of practical exercises will be used to verify the ability of students to apply the knowledge obtained in class in real practical situations of interest as well as to analyze interpretation and critical analysis of the results obtained (objective (i) to (v)).

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Murteira, B., Ribeiro, C., Andrade e Silva, J., Pimenta, C. Pimenta, F. Introdução à Estatística (3ª edição). Escolar Editora, 2015

Vieira, Edward (2017). Introduction to real-world Statistics (with step-by-step SPSS instructions). Routledge, Taylor and Francis, New York and London.

Figueiredo, F., Figueiredo, A., Ramos, A. e Teles, P. Inferência Estatística. Escolar Editora, 2017

Marôco, J. e Bispo, R. Estatística Aplicada às Ciências Sociais e humanas. Climepsi Editores, 2005

Pereira, A., Patrício, T. (2013). SPSS – Guia Prático de Utilização: Análise de Dados para Ciências Sociais e Psicologia (8ª Ed). Lisboa: Edições Sílabo.

Mapa IV - Investigação Operacional**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Investigação Operacional***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Operational Investigation***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***ME / MS***4.4.1.3. Duração:***Semestral / Semester***4.4.1.4. Horas de trabalho:***162***4.4.1.5. Horas de contacto:***30-T+30-TP***4.4.1.6. ECTS:***6***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Maria Beatriz Brito Oliveira, 60 horas***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- I. Apresentar as metodologias e técnicas correntes da Investigação Operacional (IO);*
- II. Explicar os vários problemas e processos existentes nas organizações para posterior formulação e caracterização;*
- III. Aplicar as metodologias e técnicas aos problemas para a sua resolução e/ou otimização.*
- IV. Avaliar diferentes soluções alternativas face aos problemas concretos com que os futuros engenheiros se irão defrontar, através da análise e compreensão dos mesmos.*

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

- I. Present the methodologies and current techniques of Operational Research (OR);*
- II. Explain the various problems and processes existing in organizations for further formulation and characterization;*
- III. Apply methodologies and techniques to problems for their resolution and/or optimization.*
- IV. Evaluate different alternative solutions in view of the concrete problems that future engineers will face, through their analysis and understanding.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Metodologia da Investigação Operacional**
 - 1.1 Origem, natureza e orientações metodológicas da Investigação Operacional.*
 - 1.2 Processo de construção de modelos de PL e PLI.*
 - 1.3 Apresentação de Casos de Estudos.*
- 2. Programação Linear (PL):**
 - 2.1 Modelos de Programação Linear Inteira e inteira mista (PLI e PLIM).*
 - 2.2 O Método Simplex: Análise pós-optimal e de sensibilidade.*
 - 2.3 O Problema de Transportes e Problema de Transexpedição: Formulação matemática e algoritmos de resolução.*

2.4 O Problema de Afetação: Formulação matemática e algoritmos de resolução.

3. Problemas em Redes: Formulação matemática e algoritmos de resolução.

4. Problemas de Otimização combinatória:

4.1 Tipos de problemas e classificação.

4.2 Resolução dos problemas através de métodos heurísticos e de Meta-heurísticas populacionais e não populacionais.

4.3 Apresentação de Casos de estudo.

4.4.5. Syllabus:

1. Operational Research Methodology

1.1 Origin, nature and methodological guidelines for Operational Research.

1.2 Process of building PL and PLI models.

1.3 Presentation of Case Studies.

2. Linear Programming (PL):

2.1 Models of Linear Integer and Mixed Integer Programming (PLI and PLIM).

2.2 The Simplex Method: Post-optimal and sensitivity analysis.

2.3 The Transport Problem and the Transshipment Problem: Mathematical formulation and resolution algorithms.

2.4 The Affection Problem: Mathematical formulation and resolution algorithms.

3. Network Problems: Mathematical formulation and resolution algorithms.

4. Combinatorial optimization problems:

4.1 Types of problems and classification.

4.2 Resolution of problems using heuristic methods and population and non-population meta-heuristics.

4.3 Presentation of case studies.

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

Os conteúdos programáticos permitem dar a conhecer o papel da Investigação Operacional na resolução de problemas de decisão e apresentar algumas das técnicas de uso mais generalizado. Permite fornecer uma abordagem científica e estruturada na tomada de decisões, para a resolução de problemas complexos nas operações (atividades) de uma organização. Permite também, representar sistemas do mundo real, usando modelos matemáticos e algoritmos para a otimização dos processos. Além disso, e numa perspetiva dos recursos humanos, permite facilitar interações entre os vários atores dos processos, com o principal objetivo de obter algum apoio, para melhorar a qualidade das ações e decisões dos mesmos.

Desta forma, o ponto 1 e 2.i) dos conteúdos programáticos servem para atingir os objetivos i) e ii). Os restantes pontos (de 2.ii) a 4.) permitem atingir e cumprir os objetivos iii) e iv).

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

The syllabus contents allow making known the role of Operational Research in solving decision problems and to present some of the most widespread techniques. It allows providing a scientific and structured approach to decision making, for solving complex problems in the operations (activities) of an organization. It also allows representing real-world systems, using mathematical models and algorithms for the optimization of processes. In addition, and from a human resources perspective, it facilitates interactions between the various actors in the processes, with the main objective of obtaining some support, to improve the quality of their actions and decisions.

Thus, points 1 and 2.i) of the syllabus serve to achieve objectives i) and ii). The remaining points (from 2.ii) to 4.) allow to achieve and fulfil objectives iii) and iv).

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Utiliza-se uma breve exposição na aula, seguida de uma larga utilização de resolução de problemas, em papel e com recurso a softwares dedicados (Solver do Excel, CPLEX, entre outros). Abordam-se alguns casos de estudo, permitindo aos estudantes assimilar os conteúdos apresentados e entenderem como podem ser aplicados em contextos práticos organizacionais. Os estudantes são fortemente incentivados a utilizarem diversos pacotes de software de resolução de problemas de programação linear.

A avaliação: 50% trabalho prático e 50% exame final.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

A brief exposition is used in the class, followed by wide use of problem-solving, on paper and using dedicated software (Excel Solver, CPLEX, among others). Some case studies are approached, allowing students to assimilate the presented contents and understand how they can be applied in practical organizational contexts. Students are strongly encouraged to use a variety of linear programming problem-solving software packages.

Assessment: 50% practical work and 50% final exam.

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

A metodologia de ensino apresentada anteriormente é constituída por aulas expositivas, que visam apresentar os principais conceitos associados ao conhecimento e compreensão dos problemas reais de Programação linear inteira mista e Otimização combinatória. Além disso, apresentam-se métodos de resolução para estes problemas.

Complementando as aulas expositivas, existem as aulas de carácter mais prático onde os alunos são confrontados com exercícios práticos para aplicação das abordagens apresentadas, consolidando assim os conhecimentos teóricos adquiridos. Nestas aulas serão também apresentados casos de estudo práticos onde os alunos além da compreensão dos problemas e suas abordagens de resolução devem apurar o seu sentido crítico e de análise às soluções encontradas assim como as abordagens e técnicas aplicadas.

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

The teaching methodology presented above consists of expository classes, which aim to present the main concepts associated with the knowledge and understanding of the real problems of mixed-integer linear programming and combinatorial optimization. In addition, methods of solving these problems are presented. Complementing the expository classes, there are more practical classes where students are faced with practical exercises to apply the presented approaches, thus consolidating the theoretical knowledge acquired. In these classes, practical case studies will also be presented where students, in addition to understanding the problems and their resolution approaches, must refine their critical sense and analysis of the solutions found, as well as the applied techniques and approaches.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Hillier, F., Lieberman, G. (2015). Introduction to Operations Research, 10th Ed., McGraw-Hill
Talbi, El-G. (2009). Metaheuristics: From Design to Implementation, Wiley, ISBN: 978-0-470-27858-1
Ramalhete, M., Guerreiro, J., Magalhães, A. (1995). Programação Linear, Vols. I e II, McGraw-Hill
Taha, H. (2010). Operations Research – an introduction, 9th Ed., Pearson
Goldbarg, M., Luna, H. (2005). Otimização Combinatória e Programação Linear – modelos e algoritmos, 2ª Ed. revista e atualizada, Elsevier/Editora Campus
Baker, K. (2006). Optimization Modeling with Spreadsheets, Brooks/Cole
Hill, M., Santos, M. (2015). Investigação Operacional, Vol. 1 – Programação Linear, 3ª Ed. Revista e corrigida, Edições Sílabo
Hill, M., Santos, M., Monteiro, A. (2015). Investigação Operacional, Vol. 3 – Transportes, Afectação e Optimização em Redes, 2ª Ed. Revista e corrigida, Edições Sílabo

Mapa IV - Eletricidade e Magnetismo

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Eletricidade e Magnetismo

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Electricity and Magnetism

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

F / P

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

30-T+30-TP

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Gerardo José Osório da Silva, 60 horas

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

<sem resposta>

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

I. Estudo e compreensão do campo da Física clássica.

II. Conhecimento dos fenómenos da electricidade e do magnetismo.

III. Conciliação do conhecimento com o conceito de campos eléctricos e magnéticos.

IV. Estudo e compreensão dos fenómenos físicos inerentes à engenharia.

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

I. Study and understanding of the field of classical physics.

II. Knowledge of the phenomena of electricity and magnetism.

III. Reconciliation of knowledge with the concept of electric and magnetic fields.

IV. Study and understanding of the physical phenomena inherent to engineering.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Electrostática no vazio e em meios materiais.

2. Corrente Contínua, circuitos de corrente contínua: corrente e circuitos eléctricos. Resolução de circuitos; Leis de Kirchhoff para circuitos eléctricos.

3. Magnetostática no vazio e em meios materiais.

4. Campos electromagnéticos. Cargas, forças e campos eléctricos; lei de Ohm.

5. Indução electromagnética.

6. Densidade de corrente de deslocamento.

4.4.5. Syllabus:

1. Electrostatics in a vacuum and in material media.

2. Direct current, direct current circuits: current and electrical circuits. Circuit resolution; Kirchhoff's laws for electrical circuits.

3. Magnetostatics in a vacuum and in material media.

4. Electromagnetic fields. Electric charges, forces and fields; Ohm's law.

5. Electromagnetic induction.

6. Displacement of current density.

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

Pretende-se com esta unidade curricular que os alunos adquiram os conhecimentos, no âmbito da engenharia que permitam a compreensão empírica dos fenómenos eletromagnéticos do quotidiano. Os conteúdos são desenvolvidos ao longo de seis capítulos que se iniciam pela compreensão diferenciada dos fenómenos, objetivos (i), (ii). Os capítulos (1) a (6) são desenvolvidos com a profundidade adequada, para que os alunos possam adquirir os conhecimentos fundamentais e compreender os fenómenos sob o ponto de vista da engenharia dando resposta aos objetivos (iv), (v). A discussão dos conceitos é introduzida ao longo dos capítulos e revisitados ao longo da apresentação dos tópicos sempre que relevante reforçando o objetivo (v).

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

It is intended with this curricular unit that students acquire knowledge, in the scope of engineering that allows the empirical understanding of everyday electromagnetic phenomena. The contents are developed over six chapters that begin with a differentiated understanding of the phenomena, objectives (i), (ii). Chapters (1) to (6) are developed with the appropriate depth so that students can acquire the fundamental knowledge and understand the phenomena from the point of view of engineering in response to the objectives (iv), (v). The discussion of the concepts is introduced throughout the chapters and revisited throughout the presentation of the topics whenever relevant, reinforcing the objective (v).

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação da unidade curricular desenvolve-se em aulas teórico-práticas. Os tópicos do programa serão expostos em aula utilizando o método expositivo, demonstrativo e interrogativo, conjuntamente com a realização de exercícios para desenvolvimento de conhecimento prático dos conceitos e métodos apresentados. Os conceitos e técnicas serão apresentados com recurso, em toda a sua valência, aos conhecimentos adquiridos na unidade curricular Análise Matemática onde a exposição teórica será sempre acompanhada de exemplos práticos e representações gráficas com a discussão das teorias que envolvem a unidade curricular.

Fórmula de cálculo para a avaliação, nota final (NF): $NF=0,50 \times T1+0,5 \times T2$ onde T1 e T2 representam o primeiro e segundo teste. Na época de exames recurso/especial $NF=100\% \times EF$ onde EF representa um exame final.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The program topics will be exposed in class using the expository, demonstrative and interrogative method, together with exercises to develop practical knowledge of the concepts and methods presented. The concepts and techniques will be presented using, in all their valence, the knowledge acquired in the Mathematical Analysis curricular unit where the theoretical exposition will always be accompanied by practical examples and graphic representations with the discussion of the theories that involve the curricular unit.

The calculation formula for the evaluation, final grade (NF): $NF = 0.50 \times T1 + 0.5 \times T2$ where T1 and T2 represent the first and second tests. At the time of resource / special exams $NF = 100\% \times EF$ where EF represents a final exam.

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

A união entre a exposição teórica da matéria, a participação dos alunos, a apresentação de exemplos e a resolução de exercícios práticos sobre as matérias tratadas, permite aos alunos familiarizarem-se com os conceitos que envolvem os fenómenos do quotidiano relacionado com os campos elétricos e magnéticos (objetivos (i) a (iii)). O método expositivo servirá para apresentar os principais conceitos (objetivo (iii)). O método demonstrativo será utilizado para que os alunos tomem o conhecimento prático da demonstração dos fenómenos (objetivo (iv)). A resolução de exercícios práticos servirá para verificar a capacidade de os alunos aplicarem os conhecimentos teóricos adquiridos em situações práticas assim como para realizarem uma análise crítica dos resultados obtidos (objetivos (i) a (iv)).

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

The union between the theoretical exposition of the subject, the participation of students, the presentation of examples and the resolution of practical exercises on the subjects dealt with, allows students to become familiar with the concepts that involve the everyday phenomena related to the electric fields and magnetic (objectives (i) to (iii)). The expository method will serve to present the main concepts (objective (iii)). The demonstrative method will be used for students to take practical knowledge of the demonstration of phenomena (objective (iv)). The resolution of practical exercises will serve to verify the ability of students to apply the theoretical knowledge acquired in practical situations as well as to carry out a critical analysis of the results obtained (objectives (i) to (iv)).

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Purcell, E. M., Morin, D. J. (2013). *Electricity and Magnetism, (Third Edition)*, Cambridge University Press.*

*Floyd, T.L., Buchla, D.M. (2020). *Principles of Electric Circuits: Conventional Current Version, 10th Edition*, Pearson Edition, 2020.*

*Fleisher, P. (2018). *Waves: Principles of Light, Electricity and Magnetism*, Living Book Press.*

*Glazebrook, R. T. (2016). *Electricity and Magnetism: An Elementary Text-Book Theoretical and Practical*, Cambridge University Press.*

*Tipler, P., Mosca, G. (2009). *Física para Cientistas e Engenheiros, (6 edição)*, Volume 1, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editores S.A., Rio de Janeiro.*

*Martins, N. (1975). *Introdução à Teoria da Eletricidade e do Magnetismo*, Edgard Blucher.*

Mapa IV - Engenharia de Software**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Engenharia de Software

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Software Engineering

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

I / I

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

189

4.4.1.5. Horas de contacto:

30-TP+30-PL

4.4.1.6. ECTS:

7

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):*Maria João da Silva Costa Ferreira, 60 horas***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

<sem resposta>

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

- I. Reconhecer a relevância da Engenharia de Software no ciclo de desenvolvimento de software;*
- II. Nomear as diferentes atividades do processo de Engenharia de Software;*
- III. Nomear os processos, ferramentas e técnicas utilizadas na engenharia de requisitos;*
- IV. Construir um documento de especificação de requisitos;*
- V. Compreender as principais atividades da fase do desenho orientado por objetos de um sistema de software;*
- VI. Perceber a importância do desenho da arquitetura de um sistema de software;*
- VII. Desenhar a arquitetura de um sistema de software;*
- VIII. Compreender os diferentes modelos que podem ser usados para documentar a fase de um desenho orientado por objetos;*
- IX. Construir especificações de desenho usando ferramentas e técnicas de UML;*
- X. Conhecer e saber aplicar boas práticas de desenho de interfaces;*
- XI. Conhecer os principais problemas, a ser considerados, na implementação de software;*
- XII. Conhecer o processo de testes de software.*

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

- I. Recognize the relevance of Software Engineering in the software development cycle;*
- II. Name the different activities of the Software Engineering process;*
- III. Name the processes, tools and techniques used in requirements engineering;*
- IV. Build a requirements specification document;*
- V. Understand the main activities of the object-oriented design phase of a software system;*
- VI. Realize the importance of designing a software system architecture;*
- VII. Design the architecture of a software system;*
- VIII. Understand the different models that can be used to document the phase of object-oriented design;*
- IX. Build design specifications using UML tools and techniques;*
- X. To know and to know how to apply good interface design practices;*
- XI. Know the main problems to be considered when implementing software;*
- XII. Know the software testing process.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. A importância da Engenharia de Software*
- 2. O Processo da Engenharia de software*
- 3. Engenharia de Requisitos*
- 4. O processo de Engenharia de Requisitos (abordagem tradicional vs agile)*
 - 4.1. Engenharia de Requisitos - Principais atividades*
 - 4.2. Modelação de Sistemas*
- 5. Arquiteturas de Software*
 - 5.1. Estilos de arquitetura*
 - 5.2. Utilização de UML para modelar a arquitetura*
- 6. Modelos de Desenho orientado a objetos*
 - 6.1. Tipos de modelos*
 - 6.2. Desenho orientado a objetos usando UML*
- 7. Desenho de interface*
- 8. Implementação e testes de software*

4.4.5. Syllabus:

- 1. The importance of Software Engineering*
- 2. The Software Engineering Process*

- 3. Requirements Engineering
- 4. The Requirements Engineering process (traditional vs. agile approach)
 - 4.1. Requirements Engineering - Main activities
 - 4.2. Systems Modeling
 - 5. Software architectures
 - 5.1. Architecture styles
 - 5.2. Using UML to model the architecture
 - 6. Object-oriented Design Models
 - 6.1. Types of templates
 - 6.2. Object-oriented drawing using UML
 - 7. Interface design
 - 8. Software implementation and testing

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: *O tópico 1 permite que o estudante seja capaz de compreender o papel da Engenharia de Software no processo de desenvolvimento de sistemas de software (ob. i). O tópico 2 permite satisfazer o objetivo ii, i.e., o estudante será de nomear as diferentes atividades do processo da Engenharia de Software. O tópico (3) contribuiu para o objetivo iii ; o tópico 4 contribui para o objetivo iv, uma vez permitirá ao estudante realizar todo o processo da engenharia de requisitos. O tópico 5 contribui para o reconhecimento da importância e desenho da arquitetura de um sistema (ob. v e vi). Para que os estudantes saibam construir especificações desenho usando ferramentas e técnicas de UML, serão estudados os modelos de UML a usar nesta fase e serão estudadas ferramentas automáticas de modelação para suporte ao desenho destes modelos (tópicos 6). O tópico 7 contribuirá para a aplicação de boas práticas de desenho de interfaces. O tópico 8 contribui para a satisfação dos objetivos xi e xii.*

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

Topic 1 allows the student to be able to understand the role of Software Engineering in the process of developing software systems (ob. I). Topic 2 allows to satisfy objective ii, i.e., the student will be to name the different activities of the Software Engineering process. Topic (3) contributed to objective iii; topic 4 contributes to objective iv, as it will allow the student to carry out the entire requirements engineering process. Topic 5 contributes to the recognition of the importance and design of a system's architecture (ob. V and vi). In order for students to know how to build design specifications using UML tools and techniques, the UML models to be used in this phase will be studied and automatic modelling tools will be studied to support the design of these models (topics 6). Topic 7 will contribute to the application of good interface design practices. Topic 8 contributes to meeting objectives xi and xii.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método expositivo-ativo será utilizado na lecionação dos principais conceitos. A análise e discussão de estudo de casos (EC) será utilizado para uma interação com os estudantes, com vista à interiorização dos conceitos essenciais e reconhecimento da sua aplicação em situações reais. A resolução de ECs serão utilizados para ampliar a competência dos estudantes na aplicação dos conhecimentos obtidos. Privilegiar-se-ão, também, estratégias de aprendizagem ativa Team-based Learning (TBL), com o objetivo de garantir um maior empenho dos estudantes.

Avaliação: 1. Teste: 40%; 2. Projeto de grupo 1: 30%; 3. Projeto de grupo 2: 30%

Nota final= Teste - 40% + Projeto de grupo 1 - 30% + Projeto de grupo 2 - 30% = 100%

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The expository-active method will be used to teach the main concepts. The analysis and discussion of case studies (EC) will be used for interaction with students, with a view to internalizing the essential concepts and recognizing their application in real situations. The resolution of ECs will be used to expand the competence of students in applying the knowledge obtained. Team-based Learning (TBL) active learning strategies will also be privileged, with the aim of ensuring greater commitment from students.

Evaluation: 1. Test: 40%; 2. Group project 1: 30%; 3. Group project 2: 30%

Final grade = Test - 40% + Group project 1 - 30% + Group project 2 - 30% = 100%

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

Nas aulas expositivas serão abordados os conceitos, paradigmas e técnicas tendo em vista proporcionar aos estudantes uma base sólida que lhes permita atuar no âmbito dos sistemas atuais. Pretende-se que, cada conceito, ferramenta ou técnica apresentada /analísada, seja posto em prática através de resolução de Estudo de Casos. Utilizar-se-á a Aprendizagem Baseada em Equipas (TBL), considerando a valorização da responsabilidade individual dos estudantes perante as suas equipas de trabalho e funcionando como uma componente motivacional para o estudo que é a aplicação dos conhecimentos adquiridos na solução de questões relevantes no contexto da prática profissional.

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

In the expository classes, concepts, paradigms and techniques will be approached in order to provide students with a solid base that allows them to act within the scope of current systems. It is intended that each concept, tool or

technique presented/analyzed, be put into practice through the resolution of Case Studies. Team-Based Learning (TBL) will be used, considering the appreciation of the individual responsibility of students towards their work teams and functioning as a motivational component for the study, which is the application of the knowledge acquired in the solution of relevant issues in the context of professional practice.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Sommerville, I. (2018). *Software Engineering, 10th edition, USA: Pearson India. ISBN- 10: 9332582696.*
Jacobson, I., Lawson, H. and Ng, P. (2019) *The Essentials of Modern Software Engineering: Free the Practices from the Method Prisons!*, USA: ACM Books. ISBN-10: 1947487248.
Leffingwell, D. (2011). *Agile software requirements: lean requirements practices for teams, programs, and the enterprise. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley. ISBN 9780321635846.*
Wiegers, K. & Beatty, J. (2013) *Software Requirements (Developer Best Practices) 3rd Edition, USA: Microsoft Press ISBN: 0735679622.*
ISO/IEC/IEEE 2 9148 IEEE (2018) *Systems and software engineering – Life cycle processes – Requirements engineering, Piscataway, NJ, USA.*

Mapa IV - Gestão Financeira

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão Financeira

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Financial Management

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE / BS

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

30-T+30-TP

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Isabel Alexandra Neves Maldonado, 60 horas

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

<sem resposta>

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

I. Compreender o funcionamento básico do Sistema de Normalização Contabilístico.
II. Ler, analisar e interpretar o conteúdo dos documentos de prestação de contas.
III. Analisar o impacto das decisões do órgão de gestão na situação económica e financeira.
IV. Compreender o processo de criação de valor da empresa.
V. Entender aspetos chave na tomada de decisão sobre fontes e instrumentos de financiamento.

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

- I. Understand the basic functioning of the Accounting Standardization System.*
- II. Read, analyze and interpret the content of the accountability documents.*
- III. Analyze the impact of the management body's decisions on the economic and financial situation.*
- IV. Understand the company's value creation process.*
- V. Understand key aspects of decision-making on sources and financing instruments.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. O Sistema contabilístico**
 - 1.1. Estrutura Conceptual*
 - 1.2. Tratamento contabilístico com base nas Normas Contabilísticas e de Relato Financeiro*
 - 1.3. Demonstrações financeiras*
- 2. Análise e Gestão Financeira**
 - 1.1. Análise Económica e Financeira*
 - 1.2. Estrutura de capital e política de financiamento da empresa*
 - 1.3. Determinação do Valor da Empresa*

4.4.5. Syllabus:

- 1. The accounting system**
 - 1.1. Conceptual Structure*
 - 1.2. Accounting treatment based on Accounting and Financial Reporting Standards*
 - 1.3. Financial statements*
- 2. Financial Analysis and Management**
 - 1.1. Economic and Financial Analysis*
 - 1.2. Company's capital structure and financing policy*
 - 1.3. Determination of Company Value*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
O conteúdo programático 1 permite a concretização dos objetivos 1 e 2. O conteúdo programático 2 permite a concretização dos objetivos 3, 4 e 5 e 6.

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

Syllabus 1 allows objectives 1 and 2 to be achieved. Syllabus 2 allows objectives 3, 4 and 5 and 6 to be achieved.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*A leção da unidade curricular desenvolve-se em aulas teórico-práticas. Os conteúdos programáticos serão expostos em aula utilizando o método expositivo, demonstrativo e interrogativo, conjuntamente com a realização de exercícios para desenvolvimento de conhecimento prático dos conceitos e métodos apresentados. Os conceitos e técnicas serão apresentados sem recursos especiais ou suporte exaustivo em outras unidades curriculares, no entanto, a exposição teórica será sempre acompanhada de exemplos práticos e à resolução e análise de casos e com o trabalho de grupo que visa a análise e diagnóstico financeiro de uma empresa portuguesa.
 Nota Final = 40% Trabalho grupo + 60% Teste, com nota mínima, em cada componente de 7 valores, com o trabalho de grupo versa o conteúdo programático 2, com apresentação e defesa oral obrigatória.*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

*The teaching of the course is developed in theoretical-practical classes. The syllabus will be exposed in class using the expository, demonstrative and interrogative method, together with exercises to develop practical knowledge of the concepts and methods presented. The concepts and techniques will be presented without special resources or exhaustive support in other curricular units, however, the theoretical presentation will always be accompanied by practical examples and the resolution and analysis of cases and with the group work aimed at the analysis and financial diagnosis of a Portuguese company.
 Final grade = 40% Group work + 60% Test, with the minimum grade, in each component of 7 values, with the group work versus the syllabus 2, with presentation and mandatory oral defense.*

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

A metodologia de ensino ativa assim como a exposição teórica e prática dos temas propostos, permitirá aos estudantes a compreensão dos conteúdos programáticos e a prossecução dos objetivos. Os exercícios práticos realizados ao longo do semestre e o trabalho de grupo permitem a progressiva aquisição de conhecimentos.

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

The active teaching methodology, as well as the theoretical and practical exposition of the proposed themes, will allow

students to understand the syllabus and pursue the objectives. The practical exercises carried out throughout the semester and the group work allows the progressive acquisition of knowledge.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Borges, A., Rodrigues, A., e Rodrigues, R. (2014). Elementos de Contabilidade Geral (26ª edição). Áreas Editora. Comissão de Normalização Contabilística, disponível em <http://www.cnc.min-financas.pt>
Brealey, R., Myers S. and Allen, F (2020). Principles of Corporate Finance (13th Edition). McGraw Hill*

Mapa IV - Estatística Multivariada

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Estatística Multivariada

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Multivariate Statistics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ME / MS

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

30-T+30-TP

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Natércia Felgueiras Seabra Durão, 60 horas

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

<sem resposta>

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

I. Analisar e interpretar um conjunto de dados multivariados

II. Conhecer e aplicar a metodologia de Análise de variância.

III. Conhecer e aplicar Testes não paramétricos;

IV. Conhecer e aplicar técnicas exploratórias de Análise multivariada: resumir a informação presente num conjunto de variáveis correlacionadas, analisar a estrutura de um conjunto de variáveis e agrupar sujeitos/variáveis em grupos homogéneos.

V. Conhecer e aplicar a técnica de Análise Discriminante: identificar as variáveis que melhor diferenciam os grupos, criar funções discriminantes e classificar novos indivíduos

VI. Conhecer e ajustar modelos de Regressão Linear; usar os modelos ajustados para realizar previsões

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

I. Analyze and interpret a multivariate data set

II. Know and apply the Analysis of Variance methodology.

III. Know and apply non-parametric tests;

IV. Know and apply exploratory techniques of Multivariate Analysis: summarize the information present in a set of correlated variables, analyze the structure of a set of variables and group subjects/variables in homogeneous groups.

V. Knowing and applying the Discriminant Analysis technique: identifying the variables that best differentiate groups, creating discriminating functions and classifying new individuals

VI. Know and adjust Linear Regression models; use the adjusted models to make predictions

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. **Introdução à estatística multivariada e representações gráficas multivariadas**

2. **Análise de variância: modelo ANOVA a um fator, ANOVA a dois fatores e MANOVA.**

3. **Testes não paramétricos para amostras independentes: teste de Wilcoxon, teste de Mann-Whitney, teste de Kruskal-Wallis e ANOVA não paramétrica.**

4. **Análise de Componentes principais: realizar ACP com e sem optimal scaling decidindo e fundamentando a escolha das componentes principais.**

5. **Análise fatorial (AFE): conceitos principais (eigenvalues, comunalidades, ...).**

6. **Análise de Clusters: medidas de semelhança/dissemelhança, métodos hierárquicos e não hierárquicos.**

7. **Análise discriminante: identificação das variáveis discriminatórias, estimação das funções discriminantes e análise classificatória.**

8. **Regressão Linear simples e múltipla: avaliação dos pressupostos, ajustamento de modelos, avaliação da significância e do poder explicativo dos modelos e realização de previsões.**

4.4.5. Syllabus:

1. **Introduction to multivariate statistics and multivariate graphical representations**

2. **Analysis of variance: one-way ANOVA, two-factor ANOVA and MANOVA model.**

3. **Nonparametric tests for independent samples: Wilcoxon test, Mann-Whitney test, Kruskal-Wallis test and non-parametric ANOVA.**

4. **Principal Components Analysis: perform ACP with and without optimal scaling, deciding and supporting the choice of the main components.**

5. **Factor analysis (AFE): main concepts (eigenvalues, commonalities, ...).**

6. **Cluster Analysis: similarity/dissimilarity measures, hierarchical and non-hierarchical methods.**

7. **Discriminant analysis: identification of discriminatory variables, estimation of discriminant functions and classificatory analysis.**

8. **Simple and Multiple Linear Regression: evaluation of assumptions, adjustment of models, evaluation of the significance and explanatory power of models and making predictions.**

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

Os conteúdos programáticos lecionados nesta unidade curricular cumprem de modo consistente os objetivos da aprendizagem. Para o objetivo (i) contribuem diretamente todos os pontos dos conteúdos. Para o objetivo (ii) contribui diretamente o ponto 2. Para o objetivo (iii) contribui diretamente o ponto 3 permitindo ao estudante compreender a utilização de testes não paramétricos como sendo os testes apropriados para variáveis qualitativas ou para variáveis quantitativas quando não se verificam os pressupostos de utilização dos testes paramétricos. Para o objetivo (iv) contribuem os pontos 4, 5 e 6 permitindo ao estudante explorar um conjunto de dados multivariado consoante os objetivos. Finalmente o objetivo (v) é alcançado com o ponto 7 e o objetivo (vi) com o ponto 8 permitindo aos estudantes ajustar modelos a um conjunto de dados bem como realizar previsões.

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

The syllabus taught in this curricular unit consistently fulfil the learning objectives. For objective (i) all content points directly contribute. For point (ii) point 2 directly contributes. For point (iii) point 3 directly contributes, allowing the student to understand the use of nonparametric tests as being the appropriate tests for qualitative variables or for quantitative variables when the assumptions for using parametric tests. Points 4, 5 and 6 contribute to the objective (iv) allowing the student to explore a set of multivariate data according to the objectives. Finally, objective (v) is achieved with point 7 and objective (vi) with point 8 allowing students to adjust models to a data set as well as to make predictions.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A leção da unidade curricular desenvolve-se em aulas teórico-práticas. Os tópicos do programa serão explanados em aula utilizando o método expositivo, demonstrativo e interrogativo, conjuntamente com a realização de exercícios para desenvolvimento de conhecimento prático dos conceitos e métodos apresentados (com utilização do software SPSS).

Fórmula de cálculo da nota final (NF): $NF=0,25*T+0,75*E$ onde T é a nota do trabalho e E a nota do exame.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching of the course is developed in theoretical-practical classes. The topics of the program will be explained in

class using the expository, demonstrative and interrogative method, together with the realization of exercises to develop practical knowledge of the presented concepts and methods (using the SPSS software).

*Calculation formula of the final grade (NF): $NF = 0.25 * T + 0.75 * E$ where T is the grade of the work and E the grade of the exam.*

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

A união entre a exposição teórica da matéria, a participação dos alunos, a apresentação de exemplos e a resolução de exercícios práticos sobre as matérias tratadas (com recurso ao SPSS, quando adequado), permite aos alunos familiarizarem-se com as técnicas estatísticas multivariadas para aplicação nos problemas reais com se poderão deparar (objetivos (i) a (v)). Os métodos expositivos servirão para apresentar os principais conceitos (objetivos (ii) a (vi)). O método demonstrativo será utilizado para os alunos terem conhecimento das principais funcionalidades do software SPSS e estarem aptos a aplicar de uma forma eficaz esta ferramenta para desenvolver o trabalho prático (objetivos (i) e (vi)). A resolução de exercícios práticos será utilizada para verificar a capacidade de os estudantes aplicarem os conhecimentos obtidos nas aulas em situações práticas reais de interesse assim como para analisarem interpretação e análise crítica dos resultados obtidos (objetivos (i) a (vi)).

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

The union between the theoretical exposition of the subject, the participation of students, the presentation of examples and the resolution of practical exercises on the subjects treated (using SPSS, when appropriate), allows students to become familiar with the multivariate statistical techniques for application to real problems they may encounter (objectives (i) to (v)). The expository methods will serve to present the main concepts (objectives (ii) to (vi)). The demonstrative method will be used for students to be aware of the main functionalities of the SPSS software and to be able to effectively apply this tool to develop the practical work (objectives (i) and (vi)). The resolution of practical exercises will be used to verify the ability of students to apply the knowledge obtained in class in real practical situations of interest as well as to analyze interpretation and critical analysis of the results obtained (objectives (i) to (vi)).

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Marôco, J. (2018). Análise Estatística com o SPSS Statistics. 7ª Edição. ReportNumber.

Hair et al (2013). Multivariate Data Analysis (8Ed). Pearson Education Limited.

Johnson and Wichern (2008). Applied multivariate statistical analysis (6Ed). Pearson

Marôco, J. e Bispo, R. (2005). Estatística Aplicada às Ciências Sociais e humanas. Climepsi Editores, 2005

Mapa IV - Bases de Dados

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Bases de Dados

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Databases

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

I/I

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

30-TP+30-PL

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Bruno Miguel Delindro Veloso, 60 horas

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

<sem resposta>

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

I. Desenvolver a técnica de modelação de Base de Dados.

II. Compreender e aprofundar o domínio da linguagem SQL.

III. Aprender os conceitos básicos de uso da interface do SQL Server.

IV. Perceber o desenvolvimento de soluções aplicacionais n-Tier.

V. Perceber o conceito de Base de Dados como objeto com uma programação e interface próprias e a sua utilização por diferentes clientes.

VI. Perceber o conceito de Bases de Dados distribuídas e Replicação.

VII. Perceber o conceito de Bases de Dados, NoSQL (not only SQL)

VIII. Compreender e usar os conceitos de programação para bases de dados NoSQL

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

I. Develop the database modelling technique.

II. Understand and deepen the command of the SQL language.

III. Learn the basics of using the SQL Server interface.

IV. Understand the development of n-Tier application solutions.

V. Understand the concept of Database as an object with its own programming and interface and its use by different customers.

VI. Understand the concept of distributed databases and replication.

VII. Understand the concept of Databases, NoSQL (not only SQL)

VIII. Understand and use programming concepts for NoSQL databases

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos gerais de dados

2. Conceitos gerais de bases de dados

3. Modelação

4. Sistemas de Gestão de Base de Dados

5. SQL base (select, insert, delete, update, views, stored procedures)

6. Programação em SQL

7. Transações

8. Cursores

9. Triggers

10. Base de dados distribuídas - Replicação

11. Conceito base de NoSQL

4.4.5. Syllabus:

1. General data concepts

2. General database concepts

3. Modeling

4. Database Management Systems

5. SQL base (select, insert, delete, update, views, stored procedures)

6. SQL programming

7. Transactions

8. Cursors

9. Triggers

10. Distributed database - Replication

11. Basic concept of NoSQL

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

O tópico 1 a 3 contribuem para que os estudantes compreendam os objetivos 1 e 2. O tópico 4 permite cumprir o objetivo 3. O tópico 5 a 9, contribuem para que os estudantes compreendam o domínio da linguagem SQL. Todos estes tópicos permitirão que os estudantes programem aplicações com recurso ao SQL e SQL Server. Para perceber e desenvolver soluções aplicacionais n-Tier contribuem os tópicos 6 a 9. Os tópicos 7 a 9 permitirão distinguir o

conceito de Base de Dados como objeto com uma programação e interface próprias e a sua utilização por diferentes clientes. O tópico 10 permite cumprir o objetivo 6. O tópico 11 permite cumprir o objetivo 8. Com o desenvolvimento e a apresentação de casos e a construção de soluções os estudantes serão capazes de aplicar a técnica de modelação de Base de Dados e da sua programação com métodos internos que assegurem integridade lógica dos dados.

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

Topic 1 to 3 help students to understand objectives 1 and 2. Topic 4 allows goal 3 to be fulfilled. Topic 5 to 9 helps students understand the mastery of SQL. All of these topics will allow students to program applications using SQL and SQL Server. Topics 6 to 9 contribute to understand and develop n-Tier application solutions. Topics 7 to 9 will allow distinguishing the concept of Database as an object with its own programming and interface and its use by different customers. Topic 10 allows for fulfilling objective 6. Topic 11 allows for fulfilling objective 8. With the development and presentation of cases and the construction of solutions, students will be able to apply the database modelling technique and its programming with internal methods that ensure logical integrity of the data.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Nas aulas serão utilizados dois tipos de métodos: 1) método expositivo para a apresentação e discussão de conceitos fundamentais, e 2) método participativo, com acompanhamento de resolução de casos práticos pelos alunos e desenvolvimento individual de soluções progressivamente mais complexas.
Avaliação: Exame teórico (60%) e 2 trabalhos práticos (40%).*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

*In classes, two types of methods will be used: 1) expository method for the presentation and discussion of fundamental concepts, and 2) participatory method, with monitoring of practical cases by students and individual development of progressively more complex solutions.
Assessment: Theoretical exam (60%) and 2 practical assignments (40%).*

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

O método expositivo permitirá apresentar os conceitos fundamentais aos estudantes para atingirem os objetivos 1, 2, 4 e 5, e 10 a 11. A resolução de problemas simples guiada será utilizada para atingir os objetivos. A resolução de casos práticos e a construção individual das soluções permitirá que sejam adquiridos e interiorizados os mecanismos que suportam a criação de soluções de sistemas de informação com bases de dados, atingindo-se os objetivos 3, 6,7,8 e 9.

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

The expository method will allow students to present the fundamental concepts to achieve objectives 1, 2, 4 and 5, and 10 to 11. Simple guided problem solving will be used to achieve the objectives. The resolution of practical cases and the individual construction of solutions will allow the mechanisms that support the creation of information systems solutions with databases to be acquired and internalized, achieving objectives 3, 6,7,8 and 9.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Hogan, R. (2018). A Practical Guide to Database Design, CRC Pres, 2Ed
Coronel, C., & Morris, S. (2018). DATABASE SYSTEMS -Design, Implementation, and Management, Cengage Learning, 13Ed
Kroenke, D. M., Auer, D. J., Vandenberg, S. L., & Yoder, R. C. (2019) Database Concepts. Pearson 9Ed.
Robinson, I., Webber, J., & Eifrem, E. (2015). Graph Databases: New Opportunities for Connected Data. O'Reilly, 2nd Edition
Manuais T-SQL, MongoDB, Dynamo (Amazon DB), Cassandra (Facebook DB)*

Mapa IV - Sistemas de Suporte à Decisão

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Sistemas de Suporte à Decisão

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Decision Support Systems

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

I/I

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester**4.4.1.4. Horas de trabalho:****162****4.4.1.5. Horas de contacto:****30-TP+30-PL****4.4.1.6. ECTS:****6****4.4.1.7. Observações:****<sem resposta>****4.4.1.7. Observations:****<no answer>****4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):*****Maria Isabel Calapez Cabrita Leal Seruca, 60 horas*****4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:****<sem resposta>****4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- I. Reconhecer a importância e o potencial dos Sistemas de Suporte à Decisão na aquisição de vantagens competitivas e na melhoria do planeamento e a tomada de decisão***
- II. Identificar as capacidades de apoio à decisão potenciadas pela utilização de Sistemas de Business Intelligence***
- III. Listar e distinguir a estrutura e funcionamento das tecnologias associadas e as metodologias de desenvolvimento de soluções de Business Intelligence***
- IV. Enquadrar as técnicas de data mining no contexto da utilização de sistemas de Business Intelligence***
- V. Avaliar e aplicar os métodos de data/web mining adequados a uma situação concreta ou problema relacionados com um contexto de negócio***
- VI. Saber utilizar uma ferramenta de Business Intelligence***
- VII. Saber utilizar uma ferramenta de Data Mining***

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

- I. Recognize the importance and potential of Decision Support Systems in acquiring competitive advantages and improving planning and decision making***
- II. Identify the decision support capabilities enhanced by the use of Business Intelligence Systems***
- III. List and distinguish the structure and functioning of the associated technologies and the methodologies for developing Business Intelligence solutions***
- IV. Framing data mining techniques in the context of using Business Intelligence systems***
- V. Assess and apply data/web mining methods appropriate to a specific situation or problem-related to a business context***
- VI. Know how to use a Business Intelligence tool***
- VII. Knowing how to use a Data Mining tool***

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução aos Sistemas de Suporte à Decisão (SSD)***
- 2. Estrutura, filosofia, classificação e componentes dos SSD; Arquitetura básica de um SSD***
- 3. Tipos de SSD. A ligação DSS-BI.***
- 4. Introdução ao Business Intelligence (BI)***
- 5. Data Warehousing***
- 6. Análise de Negócio (BA-Business Analytics) e Visualização de Dados***
- 6.1. Análise OLAP (Online Analytical Processing)***
- 6.2. Data Mining***
- 6.3. Web Mining***
- 7. Business Performance Management (BPM): Definição e Monitorização dos KPIs.***

4.4.5. Syllabus:

1. *Introduction to Decision Support Systems (SSD)*
 2. *SSD structure, philosophy, classification and components; Basic SSD architecture*
 3. *Types of SSD. The DSS-BI connection.*
 4. *Introduction to Business Intelligence (BI)*
 5. *Data Warehousing*
 6. *Business Analysis (BA-Business Analytics) and Data Visualization*
 - 6.1. *Online Analytical Processing (OLAP) analysis*
 - 6.2. *Data Mining*
 - 6.3. *Web Mining*
 7. *Business Performance Management (BPM): Definition and Monitoring of KPIs.*
- 4.4.6. **Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**
Para os objetivos (i) a (iii) da unidade curricular contribuem diretamente os pontos (1) a (3) do programa, uma vez que permitem que o aluno vá progressivamente interiorizando a importância para as organizações de disporem de Sistemas de Suporte à Decisão. Para além disso, contribuirão para o aluno perceber o papel essencial destes sistemas na melhoria do desempenho e na tomada de decisão sustentada em ambiente organizacional. A criação de um quadro conceptual suficientemente lato para permitir aos alunos a identificação das várias aplicações de SSD é assegurada pelo ponto (3). Os pontos (4) a (7) do programa contribuirão para o objetivo de sensibilizar os alunos para o papel específico dos sistemas de BI como aplicações de SSD, criando competências práticas através da realização de vários exercícios tipo e de um projeto prático em que desenvolverão um sistema de BI, suportado por um datawarehouse, para analisar o desempenho de uma organização num contexto específico.
- 4.4.6. **Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**
For the objectives (i) to (iii) of the curricular unit, points (1) to (3) of the program directly contribute, since they allow the student to progressively internalize the importance for organizations to have Decision Support Systems. In addition, they will help the student to understand the essential role of these systems in improving performance and in making sustainable decisions in an organizational environment. The creation of a sufficiently broad conceptual framework to allow students to identify the various SSD applications is ensured by point (3). Points (4) to (7) of the program will contribute to the objective of sensitizing students to the specific role of BI systems as SSD applications, creating practical skills through the performance of various standard exercises and a practical project in which they will develop a BI system, supported by a datawarehouse, to analyze the performance of an organization in a specific context.
- 4.4.7. **Metodologias de ensino (avaliação incluída):**
Utiliza-se o método expositivo-ativo para a lecionação dos conteúdos programáticos, complementado com a análise e discussão de casos de estudo em contexto de trabalho colaborativo. Será utilizado o método de sala de aula invertida (flipped classroom) para a lecionação do tópico de Web Mining. O método demonstrativo é utilizado para a demonstração da utilização de algumas ferramentas de Business Intelligence e Data Mining existentes no mercado. Utiliza-se também uma metodologia de ensino-aprendizagem tutorial, assente em três pilares: a) apresentação de vídeos e tutoriais; b) treino com exercícios e casos práticos comuns; c) aplicação a trabalhos próprios. Avaliação contínua, 4 componentes: Ficha prática 1 (30%) + Ficha prática 2 (30%) + Trabalho prático de grupo (30%) + Participação nas aulas (10%)
- 4.4.7. **Teaching methodologies (including students' assessment):**
The expositive-active method is used to teach the syllabus, complemented with the analysis and discussion of case studies in the context of collaborative work. The flipped classroom method will be used to teach the topic of Web Mining. The demonstrative method is used to demonstrate the use of some Business Intelligence and Data Mining tools available on the market. A teaching-learning tutorial methodology is also used, based on three pillars: a) presentation of videos and tutorials; b) training with exercises and common practical cases; c) application to own work. Continuous assessment, 4 components: Practical sheet 1 (30%) + Practical sheet 2 (30%) + Practical group work (30%) + Participation in classes (10%)
- 4.4.8. **Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**
O método expositivo-ativo servirá para apresentar os principais conceitos. A utilização de quizzes nessas apresentações e a discussão em sala de aula serão utilizados para a interação frequente com os alunos, com vista a estimular o seu pensamento crítico, a capacidade de emitir opiniões sustentadas e de interiorizar os conceitos essenciais. A análise e discussão de artigos e casos de estudo visará estimular a discussão crítica e desenvolver a capacidade dos alunos de aplicar os conceitos a situações concretas e reais. O método de sala aula invertida servirá para os alunos explorarem de uma forma mais autónoma a transição do data mining para o web mining e realizarem algum trabalho de pesquisa sobre as diferentes vertentes da utilização e implementação do web mining. O método demonstrativo será utilizado para os alunos terem conhecimento das principais funcionalidades de algumas ferramentas de BI existentes no mercado. Nas aulas práticas, a resolução de exercícios será utilizada para verificar a capacidade dos alunos de aplicarem os conhecimentos obtidos em situações reais de desenvolvimento de projetos de BI, nomeadamente, identificação de

KPI's e definição do modelo de data warehouse para o sistema. A resolução de casos práticos será utilizada para o desenvolvimento de projetos de análise de dados (data e web mining). A prática guiada e apresentação de tutoriais servirão para os alunos adquirirem conhecimentos sobre algumas ferramentas de BI e data mining e poderem utilizar de uma forma eficaz uma ou mais ferramentas no desenvolvimento do projeto prático.

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

The expositive-active method will serve to present the main concepts. The use of quizzes in these presentations and discussion in the classroom will be used for frequent interaction with students, with a view to stimulating their critical thinking, the ability to issue sustained opinions and internalize essential concepts. The analysis and discussion of articles and case studies will aim to stimulate critical discussion and develop students' ability to apply the concepts to concrete and real situations. The inverted classroom method will serve for students to explore in a more autonomous way the transition from data mining to web mining and to carry out some research work on the different aspects of the use and implementation of web mining. The demonstrative method will be used for students to have knowledge of the main functionalities of some BI tools on the market.

In practical classes, the resolution of exercises will be used to verify the ability of students to apply the knowledge obtained in real situations of development of BI projects, namely, identification of KPIs and definition of the data warehouse model for the system. The resolution of practical cases will be used for the development of data analysis projects (data and web mining). The guided practice and presentation of tutorials will help students to acquire knowledge about some BI and data mining tools and to be able to effectively use one or more tools in the development of the practical project.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Provost, F., Fawcett, T. (2013) Data Science for Business: What you need to know about data mining and data-analytic thinking, O'Reilly Media, Inc.

Rusell, M. A., Klassen, M. (2018) Mining the Social Web, O'Reilly.

Santos, M., Ramos, I. (2017) Business Intelligence – Da Informação ao Conhecimento, 3.ª Edição Atualizada, FCA.

Sharda, R., Delen, D., Turban, E. (2017) Business Intelligence, Analytics, and Data Science: A Managerial Perspective, 4th Edition, Pearson.

Turban, E., Sharda, R., Delen, D. (2018) Business Intelligence and Analytics: Systems for Decision Support, 10th Edition, Pearson.

Witten, I. H., Frank, E., Hall, M. A., Pal, C. J. (2016) Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems.

Zdravko, M., Larose D. (2007) Data Mining the Web - Uncovering Patterns in Web Content, Structure and Usage, John Wiley and Sons.

Mapa IV - Ergonomia

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Ergonomia

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Ergonomics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EGI / EIM

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

30-T+30-TP

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Gerardo José Osório da Silva, 60 horas

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

<sem resposta>

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

I. Definir a fundamentação de ergonomia no ambiente profissional.

II. Caracterizar a abordagem ergonómica dos sistemas homem-máquina, identificando os seus aspetos essenciais (interface, espaço de trabalho, carga de trabalho e respetivas exigências fisiológicas, biomecânicas, psicofísicas e psicológicas).

III. Desenvolver competências sobre as metodologias e da instrumentação utilizada na obtenção e medição de parâmetros mensuradores, fisiológicos, biomecânicos e psicofísicos, e ainda, na monitorização das tarefas para avaliar a experiência e o desempenho do movimento.

IV. Mostrar algumas medidas de prevenção de doenças profissionais, bem como de primeiros socorros em caso de acidente de trabalho.

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

I. Define the foundation for ergonomics in the professional environment.

II. Characterize the ergonomic approach of man-machine systems, identifying their essential aspects (interface, workspace, workload and respective physiological, biomechanical, psychophysical and psychological requirements).

III. Develop skills on the methodologies and instrumentation used in obtaining and measuring, physiological, biomechanical and psychophysical parameters, as well as in monitoring tasks to assess the experience and performance of the movement.

IV. Show some measures to prevent occupational diseases, as well as first aid in the event of an accident at work.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Ergonomia.

2. Aspetos biomecânicos, psicofísicos e psicológicos do trabalho.

3. Aplicações da fisiologia do trabalho muscular e da biomecânica.

4. Abordagem ergonómica de sistemas homem-máquina;

5. A interface homem-máquina, com indicadores e dispositivos de controlo.

6. Antropometria estática ou estrutural, antropometria dinâmica ou funcional e antropometria newtoniana.

7. Implicações da antropometria na segurança do trabalho.

8. Fisiologia do trabalho muscular, estático e dinâmico.

9. Aplicações da antropometria no dimensionamento de equipamentos e do espaço de trabalho.

10. Metodologia de diagnóstico ergonómico e saúde no trabalho.

4.4.5. Syllabus:

1. Introduction to Ergonomics.

2. Biomechanical, psychophysical and psychological aspects of work.

3. Applications of the physiology of muscle work and biomechanics.

4. Ergonomic approach to man-machine systems;

5. The human-machine interface, with indicators and control devices.

6. Static or structural anthropometry, dynamic or functional anthropometry and Newtonian anthropometry.

7. Implications of anthropometry on work safety.

8. Physiology of muscular, static and dynamic work.

9. Applications of anthropometry in the design of equipment and workspace.

10. Ergonomic diagnosis and health at work methodology.

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

Pretende-se com esta unidade curricular que os alunos adquiram os conhecimentos no âmbito laboral dos conceitos de ergonomia para aumento da eficiência laboral e minimização de danos. Os conteúdos são desenvolvidos ao longo de dez capítulos que respondem aos objetivos de aprendizagem (i) a (iii). Dentro de cada capítulo os tópicos são desenvolvidos com a profundidade adequada, para que o aluno possa adquirir os conhecimentos fundamentais (capítulos 1 a 5) e compreender a importância da unidade curricular no ambiente laboral (objetivo (iv)). A discussão dos conceitos são introduzidos ao longo dos capítulos (6) a (10), e revisitados ao longo da apresentação dos tópicos

sempre que relevante, reforçando os objetivos (iii), (iv).

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

It is intended with this course that students acquire knowledge in the field of ergonomics concepts to increase work efficiency and minimize damage. The contents are developed over ten chapters that respond to the learning objectives (i) to (iii). Within each chapter, the topics are developed with the appropriate depth, so that the student can acquire the fundamental knowledge (chapters 1 to 5) and understand the importance of the course unit in the work environment (objective (iv)). The discussion of the concepts is introduced throughout chapters (6) to (10), and revisited throughout the presentation of the topics whenever relevant, reinforcing the objectives (iii), (iv).

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação da unidade curricular desenvolve-se em aulas teórico-práticas. Os tópicos do programa serão expostos em aula utilizando o método expositivo, demonstrativo e interrogativo, conjuntamente com a realização de exercícios para desenvolvimento de conhecimento prático dos conceitos e métodos apresentados. Os conceitos e técnicas serão apresentados com recurso a exemplos práticos, suportados com os conhecimentos adquiridos no campo da Física e da Análise Matemática onde a exposição teórica será sempre acompanhada de exemplos práticos e representações gráficas com a discussão das teorias que envolvem a unidade curricular.

Fórmula de cálculo para a avaliação, nota final (NF): $NF=0,50xT1+0,5xT2$ onde T1 e T2 representam o primeiro e segundo teste. Na época de exames recurso/especial $NF=100\%xEF$ onde EF representa um exame final.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching of the course is developed in theoretical-practical classes. The program topics will be exposed in class using the expository, demonstrative and interrogative method, together with exercises to develop practical knowledge of the concepts and methods presented. The concepts and techniques will be presented using practical examples, supported by the knowledge acquired in the field of Physics and Mathematical Analysis where the theoretical exposition will always be accompanied by practical examples and graphic representations with the discussion of the theories that involve the course.

The calculation formula for the evaluation, final grade (NF): $NF = 0.50xT1 + 0.5xT2$ where T1 and T2 represent the first and second tests. At the time of resource / special exams $NF = 100\% xEF$ where EF represents a final exam.

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

A união entre a exposição teórica da matéria, a participação dos alunos, a apresentação de exemplos e a resolução de exercícios práticos sobre as matérias tratadas, permite aos alunos familiarizarem-se com os conceitos que envolvem a otimização do movimento biomecânico, minimizando o impacto do esforço laboral (objetivos (iii), (iv)). O método expositivo servirá para apresentar os principais conceitos (objetivos (i), (ii)). O método demonstrativo será utilizado para que os alunos tomem o conhecimento prático da demonstração dos problemas a minimizar e/ou otimizar (objetivo (iii)). A resolução de exercícios práticos servirá para verificar a capacidade de os alunos aplicarem os conhecimentos teóricos adquiridos em situações práticas assim como para realizarem uma análise crítica dos resultados obtidos (objetivos (iii), (iv)).

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

The union between the theoretical exposition of the subject, the participation of students, the presentation of examples and the resolution of practical exercises on the treated subjects, allows students to become familiar with the concepts that involve the optimization of the biomechanical movement, minimizing the impact of work effort (objectives (iii), (iv)). The expository method will serve to present the main concepts (objectives (i), (ii)). The demonstrative method will be used for students to take practical knowledge of the demonstration of problems to be minimized and/or optimized (objective (iii)). The resolution of practical exercises will serve to verify the ability of students to apply the theoretical knowledge acquired in practical situations as well as to carry out a critical analysis of the results obtained (objectives (iii), (iv)).

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

D'Alba, M. V. (2015). Ergonomia Industrial: Trabalho E Transferência De Tecnologia, Editora Appris.

Boletti, R. R., Corrêa, V. M. (2015). Ergonomia: Fundamentos e Aplicações, Bookman.

Azeres, P. M. (2016). Ergonomics and Human Factors In Safety Management, CRC Press.

Schlick, C. M. (2014). Industrial Engineering and Ergonomics: Visions, Concepts, Methods and Tools, Springer.

Falzon, P. (2006). Ergonomia, Volume 2, São Paulo, Editora Blucher.

Castillo, J.J., Villena J. (2005). Ergonomia, Dinalivro.

Mapa IV - Gestão de Operações

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão de Operações

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Operations Management

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EGI / EIM

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

30-T+30-TP

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Maria Beatriz Brito Oliveira, 60 horas

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

<sem resposta>

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

I. Compreender detalhadamente a natureza da Gestão de Operações;

II. Analisar o significado da Gestão de Operações para os diferentes tipos de organizações;

III. Compreender o posicionamento da função das operações dentro da organização, o seu papel estratégico e a sua contribuição para a competitividade da organização;

IV. Compreender as diferentes formas de avaliar a eficiência da função operações;

V. Desenvolver e analisar modelos e técnicas de resolução dos principais problemas quantitativos relacionados com a função Gestão de Operações;

VI. Aplicar as metodologias Lean em ambientes industriais.

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

I. Understand in detail the nature of Operations Management;

II. Analyze the meaning of Operations Management for different types of organizations;

III. Understand the positioning of the operations function within the organization, its strategic role and its contribution to the organization's competitiveness;

IV. Understand the different ways to evaluate the efficiency of the operations function;

V. Develop and analyze models and techniques for solving the main quantitative problems related to the Operations Management function;

VI. Apply Lean methodologies in industrial environments.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Gestão de Operações

2. Projeto do produto

2.1. Processo de desenvolvimento de um novo produto

2.2. Tecnologias de apoio ao projeto de produtos

3. Projeto de sistemas de produção

- 3.1. *Tipos de sistemas de produção; Tipos de implantações fabris e procedimentos para projetar uma implantação fabril*
- 3.2. *Implantações por processo e métodos de definição de layouts*
- 3.3. *Implantações por produto e o balanceamento de linhas de montagem*
- 3.4. *Sistemas de produção celulares e a formação das células de fabrico; Novos tipos de sistemas de produção*
- 4. *Organização do trabalho*
 - 4.1. *Princípios de gestão da força de trabalho e Conceção do trabalho e instrumentos de análise do trabalho*
 - 4.2. *Estudo dos tempos e Simplificação do trabalho*
- 5. *Melhoria contínua*
 - 5.1. *Lean Manufacturing e 5'S*
 - 5.2. *Metodologia Kaisen*
 - 5.3. *Redução dos setups – SMED*
- 6. *Avaliação de desempenho das operações*
 - 6.1. *Produtividade e Key performance indicators*

4.4.5. Syllabus:

- 1. *Introduction to Operations Management*
- 2. *Product design*
 - 2.1. *New product development process*
 - 2.2. *Support technologies for product design*
- 3. *Design of production systems*
 - 3.1. *Types of production systems; Types of plant deployments and procedures for designing a plant deployment*
 - 3.2. *Process deployments and layouts definition methods*
 - 3.3. *Product deployments and assembly line balancing*
 - 3.4. *Cellular production systems and the formation of manufacturing cells; New types of production systems*
- 4. *Organization of work*
 - 4.1. *Principles of workforce management and work design and work analysis tools*
 - 4.2. *Study of times and simplification of work*
- 5. *Continuous improvement*
 - 5.1. *Lean Manufacturing and 5'S*
 - 5.2. *Kaisen Methodology*
 - 5.3. *Reduction of setups - SMED*
- 6. *Performance evaluation of operations*
 - 6.1. *Productivity and Key performance indicators*

- 4.4.6. *Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: Os conteúdos foram delineados de acordo com os objetivos definidos por forma a garantir que os estudantes possam obter as competências pretendidas. Assim, na primeira parte da UC serão abordados alguns conceitos base da Gestão de Operações e, mais especificamente, do projeto do produto e do projeto do sistema. No final desta fase, os estudantes deverão estar aptos para cumprir os objetivos i), ii) e iii). Na segunda parte serão aprofundados os problemas inerentes ao projeto de um sistema produtivo assim como as técnicas que se podem usar na sua resolução e na otimização dos processos. Deste modo pretende-se que os estudantes sejam capazes de analisar esses problemas da área da Gestão de Operações nas suas diversas vertentes: recolha dos dados necessários, aplicação de técnicas e/ou modelos na sua resolução, avaliação das soluções obtidas. Cumprindo desta forma os objetivos de iv) a iv).*

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

The contents were outlined according to the objectives defined in order to ensure that students can obtain the desired skills. Thus, in the first part of the UC, some basic concepts of Operations Management will be addressed and, more specifically, product design and system design. At the end of this phase, students should be able to meet objectives i), ii) and iii). In the second part, the problems inherent to the design of a production system will be explored, as well as the techniques that can be used to solve them and optimize processes. Thus, it is intended that students are able to analyze these problems in the area of Operations Management in its various aspects: collecting the necessary data, applying techniques and / or models in their resolution, evaluating the solutions obtained. Thus fulfilling the objectives of iv) to iv).

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

A estrutura de ensino desta unidade curricular (UC) incorpora semanalmente duas aulas teórico-práticas. Atendendo à estrutura de ensino da UC, as metodologias de ensino utilizadas são: (i) Expositiva, com recurso a meios visuais e audiovisuais para apresentação e discussão dos conceitos. (ii) Ativa, através da análise e discussão de casos de estudo, da realização de exercícios de natureza prática, da apresentação e discussão de trabalhos em grupo realizados pelos estudantes, da utilização de software (CPLEX, Excel, Solver) e, quando exequível, através da realização de visitas de estudo. (iii) Colaborativa, através da realização de um trabalho em grupo.

A avaliação: 50% trabalho prático e 50% exame final.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching structure of this curricular unit (UC) incorporates two theoretical-practical classes weekly. In view of the teaching structure of the UC, the teaching methodologies used are: (i) Expositive, using visual and audiovisual means to present and discuss the concepts. (ii) Activates, through the analysis and discussion of case studies, the realization of practical exercises, the presentation and discussion of group work carried out by students, the use of software (CPLEX, Excel, Solver) and, when practicable, through study visits. (iii) Collaborative, through group work. Assessment: 50% practical work and 50% final exam.

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

As metodologias de ensino da unidade curricular (UC) são coerentes com os objetivos de aprendizagem da mesma e foram planeadas de modo a irem de encontro ao seu público-alvo. Os métodos de explanação das diferentes temáticas da UC concentram-se na demonstração de conceitos teóricos e na apresentação de casos práticos, assim como na realização de exercícios de natureza prática desenvolvidos sob a forma escrita e através da utilização de softwares adequados (CPLEX, Excel, Solver). Esta abordagem metodológica permitirá aos estudantes assimilar e experimentar os conhecimentos associados à Gestão de Operações, nomeadamente, através da compreensão dos problemas existentes e das diferentes metodologias, técnicas, métodos e ferramentas aplicadas à sua resolução, assim como permitirá questionar a própria viabilidade de implementação das soluções nos sistemas produtivos. Além disso, a elaboração e defesa oral de um trabalho prático, realizado em grupo e em ambiente empresarial, permitirá o desenvolvimento da capacidade ativa e cooperativa dos estudantes. Nesta UC é trabalhada de modo contínuo a partilha de conhecimento e a discussão em grande grupo com base em conhecimento científico e experimental. Adicionalmente, sendo as temáticas trabalhadas na UC essencialmente de caráter prático a abordagem metodológica proposta permite ensaiar a sua aplicação. As metodologias usadas são o garante da motivação e envolvimento contínuo dos estudantes nos temas trabalhados, incentivando-os a investigar, experimentar e tomar decisões sobre um leque diversificado de problemáticas da área da gestão de operações.

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

The teaching methodologies of the curricular unit (UC) are coherent with the learning objectives of the same and were planned in order to meet their target audience. The methods of explaining the different themes of the UC focus on demonstrating theoretical concepts and presenting practical cases, as well as carrying out practical exercises developed in written form and through the use of appropriate software (CPLEX, Excel, Solver). This methodological approach will allow students to assimilate and experience the knowledge associated with Operations Management, namely, by understanding existing problems and the different methodologies, techniques, methods and tools applied to their resolution, as well as allowing to question the feasibility of implementing the solutions in production systems. In addition, the preparation and oral defense of practical work carried out in groups and in a business environment will allow the development of students' active and cooperative capacity. In this UC, knowledge sharing and large group discussion based on scientific and experimental knowledge are continuously worked on. Additionally, since the themes worked on at the UC are essential of a practical nature, the proposed methodological approach allows to test its application. The methodologies used are the guarantor of the motivation and continuous involvement of students in the topics worked on, encouraging them to investigate, experiment and make decisions on a diverse range of issues in the area of operations management.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Stevenson, W. (2015). Operations Management (12th edition). Irwin / McGraw-Hill.
Heizer, J., Render, B. (2014). Operations Management (11th edition). Pearson.
Nahmias, S., Olsen, T.L. (2015). Production and Operations Analysis (7th edition). Waveland Press.
Buffa, E.S., Sarin, R.K. (2007). Modern Production/Operations Management (8th edition). John Wiley & Sons.
Monden, Y. (2011). Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-In-Time (4th edition). Productivity Press.
Wilson, L. (2015). How To Implement Lean Manufacturing (2nd edition). McGraw-Hill Education.
Black, J.T., Hunter, S.L. (2003). Lean Manufacturing Systems and Cell Design, Society of Manufacturing Engineers.
Barnes, R.M. (2009). Motion and Time Study Design and Measurement of Work (7th edition). John Wiley & Sons.
Freivalds, A., Niebel, B. (2009). Niebel's Methods, Standards & Work Design (13th edition). McGraw-Hill Education.*

Mapa IV - Informática Industrial**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Informática Industrial

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Industrial Informatics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

I/I

4.4.1.3. Duração:**Semestral / Semester****4.4.1.4. Horas de trabalho:****189****4.4.1.5. Horas de contacto:****30-TP+30-PL****4.4.1.6. ECTS:****7****4.4.1.7. Observações:****<sem resposta>****4.4.1.7. Observations:****<no answer>****4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):****Fernando Joaquim Lopes Moreira, 30 horas****4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:****Catarina Félix de Oliveira, 30 horas****4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*****I. Identificar as principais aplicações de informática industrial******II. Identificar e explicar as tecnologias utilizadas na supervisão e controlo de execução de processos industriais******III. Compreender as funcionalidades chave das aplicações de informática industrial******IV. Perceber as interações entre aplicações de informática industrial******V. Compreender os fluxos de informação existentes num sistema industrial e os protocolos existentes******VI. Desenvolver aplicações informáticas para controlar e coordenar o funcionamento de equipamentos industriais em arquitetura master/slave*****4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*****I. Identify the main industrial computing applications******II. Identify and explain the technologies used in the supervision and control of industrial process execution******III. Understand the key features of industrial computing applications******IV. Understand the interactions between industrial computing applications******V. Understand the information flows existing in an industrial system and the existing protocols******VI. Develop computer applications to control and coordinate the operation of industrial equipment in master/slave architecture*****4.4.5. Conteúdos programáticos:*****1. Introdução à informática industrial, suas aplicações e tecnologias******2. Conceitos de comunicações industriais******3. Protocolos de comunicação Rs232, Rs485, Modbus, Ethernet, TCP/IP, HTTP.******4. Sistemas de controlo e supervisão de processos industriais (SCADA – Supervisory Control and Data Acquisition)******5. Programação de aplicações para controlo e supervisão da instalação fabril******5.1. Configuração e utilização de um OPC server para funcionar em conjunto com tecnologia Arduino******5.2. Modelação da aplicação******5.3. Back-end******5.3.1. Linguagens de programação (ex: Java/Python)******5.3.2. Bibliotecas para os protocolos de comunicação Modbus e TCP/IP (ex: easymodbustcp) e para SCADA (ex: jSCADA)******5.3.3. Sistemas de gestão de bases de dados (ex: MySQL)******5.4. Front-end******5.4.1. Páginas Web para acesso, controlo e supervisão remotos (ex: HTML e PHP).*****4.4.5. Syllabus:**

1. *Introduction to industrial computing, its applications and technologies*
 2. *Industrial communications concepts*
 3. *Communication protocols Rs232, Rs485, Modbus, Ethernet, TCP / IP, HTTP.*
 4. *Control and supervision systems for industrial processes (SCADA - Supervisory Control and Data Acquisition)*
 5. *Programming of applications for control and supervision of the plant*
 - 5.1. *Configuration and use of an OPC server to work together with Arduino technology*
 - 5.2. *Application modelling*
 - 5.3. *Backend*
 - 5.3.1. *Programming languages (eg Java / Python)*
 - 5.3.2. *Libraries for Modbus and TCP / IP communication protocols (ex: easymodbustcp) and for SCADA (ex: jSCADA)*
 - 5.3.3. *Database management systems (eg MySQL)*
 - 5.4. *Frontend*
 - 5.4.1. *Web pages for remote access, control and supervision (eg HTML and PHP).*
- 4.4.6. *Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: O ponto 1 dos conteúdos programáticos permite ao aluno perceber os principais conceitos de Informática Industrial e as funcionalidades chave das aplicações de Informática Industrial (ob III). Em conjunto com o conteúdo programático 2, permite ainda identificar as principais aplicações de informática industrial (ob I). Estes dois conteúdos, quando aliados ao conteúdo programático 4, permitem ao aluno identificar e explicar as tecnologias utilizadas na supervisão e controlo de execução de processos industriais (ob II). O conteúdo programático 1, em conjunto com o conteúdo programático 3, permitem ao aluno perceber as interações entre aplicações de informática industrial (ob IV), bem como os fluxos de informação existentes num sistema industrial e os protocolos existentes (ob V). O conteúdo programático 5 contribui para o aluno ser capaz de desenvolver aplicações informáticas para controlar e coordenar o funcionamento de equipamentos industriais em arquitetura master/slave (ob VI).*
- 4.4.6. *Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes: Point 1 of the syllabus allows the student to understand the main concepts of Industrial Informatics and the key functionalities of Industrial Informatics applications (ob III). Together with the programmatic content 2, it also allows the identification of the main industrial computing applications (ob I). These two contents, when combined with the programmatic content 4, allow the student to identify and explain the technologies used in the supervision and control of the execution of industrial processes (ob II). The programmatic content 1, together with the programmatic content 3, allow the student to understand the interactions between industrial computing applications (ob IV), as well as the information, flows existing in an industrial system and the existing protocols (ob V). The syllabus 5 contributes to the student being able to develop computer applications to control and coordinate the operation of industrial equipment in master/slave architecture (ob VI).*
- 4.4.7. *Metodologias de ensino (avaliação incluída): Recorrer-se-á a metodologias expositivas, que consistem na apresentação de quadros teóricos de referência pretendendo-se, contudo, a participação ativa dos estudantes através da interpelação direta entre o docente e os estudantes e vice-versa. Os estudantes analisarão e resolverão também Casos de Estudo que os aproximem de situações do mundo real. Paralelamente será desenvolvido um projeto de grupo cujo objetivo é aquisição do conhecimento prático em ambiente colaborativo. Avaliação: Teste – 50% (min: 8,0) + Projeto – 50% (min 9,0)*
- 4.4.7. *Teaching methodologies (including students' assessment): Expository methodologies will be used, which consist of the presentation of theoretical frameworks of reference, intending, however, the active participation of students through direct interpellation between the teacher and the students and vice versa. Students will also analyze and resolve Case Studies that bring them closer to real-world situations. In parallel, a group project will be developed with the objective of acquiring practical knowledge in a collaborative environment. Evaluation: Test - 50% (min: 8.0) + Project - 50% (min 9.0)*
- 4.4.8. *Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: Nas aulas expositivas serão abordados os conceitos, paradigmas e técnicas fundamentais de Informática Industrial, tendo em vista proporcionar aos alunos uma base sólida que lhes permita atuar no âmbito dos sistemas atuais. Pretende-se que cada conceito, paradigma ou técnica apresentado/analísado seja posto em prática através de resolução de Estudo de Casos e de um Projeto. As aulas decorrerão em contexto de trabalho colaborativo, onde as capacidades de trabalho colaborativo serão desenvolvidas.*
- 4.4.8. *Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes: In the expository classes, the fundamental concepts, paradigms and techniques of Industrial Informatics will be addressed, in order to provide students with a solid base that will allow them to act within the scope of current systems. It is intended that each concept, paradigm or technique presented/analyzed is put into practice through the*

resolution of Case Studies and a Project. Classes will take place in the context of collaborative work, where collaborative work skills will be developed.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Mackay, S., Wright, E., Reynders, D., John Park, A. S. D. (2004). Practical industrial data networks: design, installation and troubleshooting. Newnes.

Sharma, K. L. S. (2016). Overview of industrial process automation. Elsevier.

Martins, F. M. (2017). Java 8 – POO + Construções Funcionais. FCA

Costa, E (2015). Programação em Python – Fundamentos e resolução de problemas. FCA

Portela, F., Queirós, R. (2018). Introdução ao desenvolvimento moderno para a Web – do front-end ao back-end: uma visão global. FCA

Mapa IV - Gestão de Projetos

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão de Projetos

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Project Management

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE / BS

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

30-T+30-TP

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Filipe Manuel Alves Sardo, 60 horas

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

<sem resposta>

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

I. Reconhecer a crescente importância da gestão de projetos;

II. Nomear os diferentes tipos de projetos;

III. Nomear as diferentes dimensões da gestão de projetos;

IV. Compreender o papel do gestor de projeto;

V. Conhecer o ciclo de vida do projeto;

VI. Conhecer os processos de gestão de projetos;

VII. Desenvolver conhecimentos relativos aos projetos de investimento;

VIII. Identificar oportunidades de mercado;

IX. Conhecer as diferentes fases de um projeto de investimento;

- X. Conhecer os conceitos base para avaliação financeira dos projetos;**
- XI. Conhecer as diferentes formas de financiamento de um projeto;**
- XII. Conhecer os métodos e técnicas para avaliação de projetos de investimento;**
- XIII. Identificar fatores potenciais de risco e incerteza na avaliação de projetos de investimento.**

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

- I. Recognize the growing importance of project management;**
- II. Name the different types of projects;**
- III. Name the different dimensions of project management;**
- IV. Understand the role of the project manager;**
- V. Know the project life cycle;**
- VI. Know the project management processes;**
- VII. Develop knowledge related to investment projects;**
- VIII. Identify market opportunities;**
- IX. Know the different phases of an investment project;**
- X. Know the basic concepts for financial evaluation of projects;**
- XI. Know the different ways of financing a project;**
- XII. Know the methods and techniques for evaluating investment projects;**
- XIII. Identify potential risk and uncertainty factors in the evaluation of investment projects.**

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Conceitos base da gestão de projetos**
 - 1.1. Definição de projeto**
 - 1.2. Tipologias de projetos**
 - 1.3. Stakeholders do projeto**
 - 1.4. Fatores ambientais da empresa: internos e externos**
 - 1.5. O papel do gestor de projeto**
 - 1.6. Ciclo de vida do projeto**
- 2. 2.Processos da Gestão de Projetos**
 - 2.1. Processo de Iniciação**
 - 2.2. Processo de Planeamento**
 - 2.3. Processo de Execução**
 - 2.4. Processo de monitorização e controlo**
 - 2.5. Processo de Encerramento**
- 3. Projeto de Investimento**
 - 3.1. Identificação de Oportunidades de Investimento**
 - 3.2. Fases de Avaliação de um Projeto**
- 4. Fundamentos de Avaliação Financeira de um Projeto**
- 5. Financiamento do Projeto**
 - 5.1. O custo do capital**
 - 5.2. Novas Tendências de Financiamento de Projetos**
 - 5.2.1. Capital de risco**
 - 5.2.2. Fintech**
- 6. Critérios de Avaliação e Seleção de Projetos**
- 7. Risco e Incerteza na Avaliação de Projetos**

4.4.5. Syllabus:

- 1. Basic concepts of project management**
 - 1.1. Project definition**
 - 1.2. Types of projects**
 - 1.3. Project stakeholders**
 - 1.4. Company environmental factors: internal and external**
 - 1.5. The role of the project manager**
 - 1.6. Project life cycle**
- 2. 2. Project Management Processes**
 - 2.1. Initiation Process**
 - 2.2. Planning Process**
 - 2.3. Execution process**
 - 2.4. Monitoring and control process**
 - 2.5. Closing Process**
- 3. Investment Project**
 - 3.1. Identifying Investment Opportunities**
 - 3.2. Project Evaluation Phases**
- 4. Fundamentals of Financial Assessment of a Project**
- 5. Project Financing**

- 5.1. *The cost of capital*
- 5.2. *New Project Financing Trends*
- 5.2.1. *Venture capital*
- 5.2.2. *Fintech*
- 6. *Project Evaluation and Selection Criteria*
- 7. *Risk and Uncertainty in Project Evaluation*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: *O tópico 1 permite que o estudante seja capaz de identificar a crescente importância da gestão de projetos e as suas diferentes dimensões (objetivos i a v). O tópico 2 permite ao aluno identificar as várias fases dos processos de gestão de projetos (objetivo vi). O tópico 3 contribui para o conhecimento dos fundamentos dos projetos de investimento (objetivos vii, viii e ix). O tópico 4 permite que o estudante conheça os conceitos base para a realização da avaliação financeira de projetos de investimento (objetivo x). O tópico 5 contribui para que o aluno conheça as diferentes formas de financiamento de projetos de investimento (objetivo xi). O tópico 6 permite satisfazer o objetivo xii, i.e., conhecer os métodos e técnicas para avaliação de projetos de investimento. O tópico 7 contribui para a satisfação do objetivo xiii, i.e., identificar fatores potenciais de risco e incerteza na avaliação de projetos de investimento.*

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes: *Topic 1 allows the student to be able to identify the growing importance of project management and its different dimensions (objectives i to v). Topic 2 allows the student to identify the various phases of the project management processes (objective vi). Topic 3 contributes to the knowledge of the fundamentals of investment projects (objectives vii, viii and ix). Topic 4 allows the student to know the basic concepts for carrying out the financial evaluation of investment projects (objective x). Topic 5 helps the student to know the different ways of financing investment projects (objective xi). Topic 6 allows to satisfy objective xii, i.e., to know the methods and techniques for evaluating investment projects. Topic 7 contributes to the satisfaction of objective xiii, i.e., to identify potential risk and uncertainty factors in the evaluation of investment projects.*

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ao longo das aulas serão usadas combinações de diversos métodos com o objetivo de favorecer uma aprendizagem dinâmica, interativa e autónoma. O método expositivo-ativo servirá para apresentar os conceitos teóricos e práticos fundamentais. O método interrogativo será utilizado como forma a aferir o nível de compreensão dos estudantes sobre as temáticas abordadas. A resolução de exercícios servirá para facilitar a assimilação de conhecimentos transmitidos ao longo das aulas. Sempre que possível será utilizado o software Microsoft Excel de forma a aplicar empiricamente os conceitos abordados ao longo das aulas.

Avaliação: Teste – 60% + Projeto de grupo – 40%

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Throughout the classes, combinations of different methods will be used in order to promote dynamic, interactive and autonomous learning. The expository-active method will serve to present the fundamental theoretical and practical concepts. The interrogative method will be used as a way of assessing the students' level of understanding of the topics covered. The resolution of exercises will serve to facilitate the assimilation of knowledge transmitted during classes. Whenever possible, Microsoft Excel software will be used in order to empirically apply the concepts covered throughout the classes.

Assessment: Test - 60% + Group project - 40%

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

As aulas expositivas dos conteúdos programados permitirão aos alunos obter uma base sólida que lhes operar no âmbito da gestão de projetos. A resolução guiada de problemas permite aos alunos obter os exemplos necessários para avaliar financeiramente um projeto de investimento.

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

The expository classes of the programmed contents will allow students to obtain a solid base that will operate within the scope of project management. Guided problem solving allows students to obtain the examples needed to financially evaluate an investment project.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Brealey, R., Myers, S. e Allen, F., (2011). Princípios de Finanças Empresariais (10ª ed.), McGraw-Hill.

Damodaran, A. (2002). Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset. 2nd ed. New York: Wiley.

Esperança, J. P., Matias, F. (2010). Finanças Empresariais, 3a. ed., Texto Editora.

PMI-PMBOK (2008). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (Pmbok Guide 4th ed.); Project Management Institute (PMI)

Ross, S. A., Westerfield, R. W., Jaffe, B. D. (2012). *Corporate finance, (10.ª ed.)*, McGraw-Hill/Irwin.

Soares, I., Moreira, J., Pinho, C., Couto, J. (2015). *Decisões de Investimento-Análise Financeira de Projetos, Edições Sílabo- 3ªedição.*

Mapa IV - Planeamento e Controlo da Produção

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Planeamento e Controlo da Produção

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Planning and Control Production

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EGI / EIM

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

30-T+30-TP

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Maria Beatriz Brito Oliveira, 60 horas

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

<sem resposta>

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

I. Compreender os conceitos e funções principais do planeamento e controlo de produção e a sua interação com as diferentes áreas da empresa;

II. Identificar e aplicar métodos de previsão da procura adequados ao ambiente e contexto empresarial;

III. Desenvolver planos produtivos, utilizando métodos adequados de planeamento, escalonamento e loteamento, e avaliar a sua eficiência, adequabilidade e limitações;

IV. Conhecer e compreender diferentes paradigmas e conceitos gestão da produção, as suas vantagens e limitações, avaliando a sua adequabilidade a um sistema produtivo;

V. Reconhecer oportunidades de melhoria contínua em sistemas produtivos, propondo alterações adequadas ao contexto e sistema e avaliando o seu desempenho.

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

I. Understand the main concepts and functions of production planning and control and their interaction with different areas of the company;

II. Identify and apply demand forecasting methods appropriate to the business environment and context;

III. Develop productive plans, using appropriate planning, scheduling and subdivision methods, and assess their efficiency, suitability and limitations;

IV. To know and understand different production management paradigms and concepts, their advantages and

limitations, assessing their suitability for a production system;

V. Recognize opportunities for continuous improvement in production systems, proposing changes appropriate to the context and system and assessing their performance.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução: Planeamento, controlo e gestão da produção e a estratégia da empresa.*
2. *Gestão da procura: Métodos de previsão para procura e exploração de dados; Métodos de decomposição clássica e cálculo de médias móveis; Métodos de amortecimento exponencial.*
3. *Planeamento da produção: Estrutura do produto (BOM); Planeamento de sistemas produtivos: produção por lotes, produção contínua.*
4. *Sistemas associados aos paradigmas Pull e Push: Método MRP (Material Requirements Planning); Efeito de chicote; Sistemas Just-in-time*
5. *Escalonamento e afetação: Sequenciação da produção; Medidas de desempenho; Métodos de otimização e métodos heurísticos (algoritmos Húngaro e de transportes); Regras de prioridade; Mapas de Gantt*
6. *Loteamento: Critérios de loteamento para procura dinâmica (Heurística de Silver-Meal)*
7. *Princípios de melhoria contínua e ferramentas Lean e Kaizen.*

4.4.5. Syllabus:

1. *Introduction: Production planning, control and management and the company's strategy.*
2. *Demand management: Forecasting methods for searching and exploring data; Classical decomposition methods and calculation of moving averages; Exponential smoothing methods.*
3. *Production planning: Product structure (BOM); Production systems planning: batch production, continuous production.*
4. *Systems associated with the Pull and Push paradigms: MRP Method (Material Requirements Planning); Whip effect; Just-in-time systems*
5. *Scheduling and allocation: Sequencing of production; Performance measures; Optimization methods and heuristic methods (Hungarian and transport algorithms); Priority rules; Gantt Maps*
6. *Allotment: Allotment criteria for dynamic search (Silver-Meal Heuristic)*
7. *Principles of continuous improvement and Lean and Kaizen tools.*

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

Nesta Unidade Curricular, os estudantes terão contacto com as principais áreas e funções do Planeamento e Controlo da Produção. Indo de encontro aos objetivos de aprendizagem, o objetivo é prover os estudantes de uma visão abrangente dos principais problemas nesta área (objetivo i), dos métodos que podem ser utilizados (objetivos ii e iii), e, acima de tudo, das diferentes opções e paradigmas (objetivos iv e v). Tal permitirá a futura tomada de decisões adequadas a cada contexto e sistema produtivo. Os conteúdos programáticos apresentam os tópicos críticos da área da Produção através de diferentes vertentes e paradigmas, permitindo que os estudantes desenvolvam espírito crítico e capacidade de aplicação real das diferentes soluções competitivas e/ou complementares, desde ferramentas Lean a métodos de otimização. Mais especificamente, o conteúdo 1 relaciona-se com o objetivo i, o conteúdo 2 com o objetivo ii, os conteúdos 3, 4, 5 e 6 com o objetivo iii, e o conteúdo 7 com o objetivo v.

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

In this Course Unit, students will have contact with the main areas and functions of Production Planning and Control. Going against the learning objectives, the objective is to provide students with a comprehensive view of the main problems in this area (objective i), the methods that can be used (objectives ii and iii), and, above all, the different options and paradigms (objectives iv and v). This will allow future decision-making appropriate to each context and production system. The syllabus contents present the critical topics of the Production area through different aspects and paradigms, allowing students to develop a critical spirit and real application capacity of different competitive and / or complementary solutions, from Lean tools to optimization methods. More specifically, content 1 relates to goal i, content 2 to goal ii, content 3, 4, 5 and 6 to goal iii, and content 7 to goal v.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino nesta Unidade Curricular está organizado em aulas teóricas e teórico-práticas. As aulas teóricas são aulas de exposição e discussão conceptual dos temas, métodos e desafios. Estas são complementadas pelas aulas teórico-práticas, onde os estudantes resolverão de forma acompanhada os problemas concretos da área de Produção, aplicando os diferentes métodos e analisando as diferentes situações e contextos, para aprofundamento da aprendizagem. Para promover a aprendizagem contínua, a avaliação tem um papel crítico, de motivação e feedback construtivo. Assim, a avaliação será distribuída através de dois testes espaçados ao longo do semestre, cada um valendo 40% da classificação final. No final do semestre, os estudantes resolverão um caso de estudo na área da Produção, em grupo, para 20% da classificação final, onde deverão articular diferentes conhecimentos adquiridos e competências desenvolvidas, experimentando e propondo soluções alternativas.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Teaching in this course is organized in theoretical and theoretical-practical classes. Theoretical classes are classes of

exposition and conceptual discussion of themes, methods and challenges. These are complemented by theoretical-practical classes, where students will solve, in an accompanying way, the concrete problems of the Production area, applying the different methods and analyzing the different situations and contexts, to deepen the learning. To promote continuous learning, assessment has a critical, motivating and constructive feedback role. Thus, the evaluation will be distributed through two tests spaced throughout the semester, each worth 40% of the final classification. At the end of the semester, students will solve a case study in the area of Production, in group, for 20% of the final classification, where they must articulate different acquired knowledge and developed skills, experimenting and proposing alternative solutions.

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

Os objetivos de aprendizagem desta Unidade Curricular estão orientados para que os estudantes saibam analisar o contexto específico de cada sistema produtivo e escolher as principais ferramentas a aplicar para diferentes funções, avaliando o seu desempenho e limitações. Assim, as aulas expositivas e de discussão são importantes para ajudar a desenvolver uma análise crítica e comparativa (objetivos i, iv e v). A aplicação de métodos, desenvolvida em grande parte nas aulas teórico-práticas, é crítica para o conhecimento aprofundado das metodologias que será a base do julgamento da sua adequabilidade (objetivos ii e iii). O caso de estudo permitirá pôr em prática as competências desenvolvidas, assinaladas nos objetivos de aprendizagem, articulando as diferentes funções e áreas e exigindo espírito crítico, analítico e de experimentação (objetivos iv e v). Baseado no trabalho de equipa, treina competências num contexto mais próximo da realidade industrial devido à sua complexidade.

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

The learning objectives of this course are oriented so that students know how to analyze the specific context of each production system and choose the main tools to be applied for different functions, assessing their performance and limitations. Thus, expository and discussion classes are important to help develop a critical and comparative analysis (objectives i, iv and v). The application of methods, developed largely in the theoretical-practical classes, is critical for the in-depth knowledge of the methodologies that will be the basis for judging their suitability (objectives ii and iii). The case study will make it possible to put the developed skills into practice, highlighted in the learning objectives, articulating the different functions and areas and requiring a critical, analytical and experimental spirit (objectives iv and v). Based on teamwork, it trains skills in a context closer to the industrial reality due to its complexity.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Blokdyk, G. (2020). Production Planning and Control a Complete Guide - 2020 Edition, Practical Tools for Self-Assessment, Lightning Source.
Kiran, D. R. (2019). Production Planning and Control: A Comprehensive Approach, Elsevier Science.
Mukhopadhyay, S. K. (2015). Production Planning and Control: Text and Cases, Phi Learning.
Jacobs, F R., Chase, R.B., Lummus, R. R. (2011). Operations and supply chain management. 13ª edição, McGraw-Hill.
Stevenson, W. J. (2007), Operations Management. 9ª edição, McGraw-Hill
Courtois, A., Piller, M, Martin-Bonnefous, C. (2007). Gestão da Produção, 5ª edição, LIDEL

Mapa IV - Gestão da Cadeia de Abastecimento

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão da Cadeia de Abastecimento

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Supply Chain Management

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EGI / EIM

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

30-T+30-TP

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Fábio Neves Seabra da Silva Moreira, 60 horas

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

<sem resposta>

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

- I. Desenvolver uma visão integrada dos principais conceitos e desafios da Cadeia de Abastecimento;*
- II. Reconhecer o papel estratégico e a complexidade da Cadeia de Abastecimento;*
- III. Analisar de forma crítica e propor estratégias de*
- IV. gestão da Cadeia de Abastecimento em função do seu contexto, para os diferentes processos principais;*
- V. Reconhecer e avaliar diferentes níveis de integração das Cadeias de Abastecimento e o impacto da colaboração, competição e informação;*
- VI. Compreender o potencial e impacto da relação com o cliente para diferentes tipos de Cadeias de Abastecimento;*
- VII. Desenvolver espírito crítico e de avaliação da sustentabilidade das Cadeias de Abastecimento;*
- VIII. Identificar e compreender diferentes estratégias de gestão do risco aplicadas às Cadeias de Abastecimento.*

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

- I. Develop an integrated view of the main supply chain concepts and challenges;*
- II. Recognize the strategic role and complexity of the Supply Chain;*
- III. Critically analyze and propose strategies for*
- IV. supply chain management according to its context, for the different main processes;*
- V. Recognize and evaluate different levels of integration of Supply Chains and the impact of collaboration, competition and information;*
- VI. Understand the potential and impact of the relationship with the customer for different types of Supply Chains;*
- VII. Develop a critical spirit and assessment of the sustainability of Supply Chains;*
- VIII. Identify and understand different risk management strategies applied to Supply Chains.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução: Estratégia, conceção e operação de Cadeias de Abastecimento; Complexidade da Cadeia de Abastecimento; Questões fundamentais na gestão da Cadeia de Abastecimento.*
- 2. Integração das Cadeias de Abastecimento: Sistemas centralizados vs. descentralizados; A informação e o seu valor numa Cadeia de Abastecimento.*
- 3. Processos: abastecimento, desenvolvimento de produto, manufatura, armazenamento, distribuição.*
- 4. Planeamento integrado e colaborativo: Estratégias colaborativas (3PLs, parcerias, integração).*
- 5. O valor e a relação com o cliente nas Cadeias de Abastecimento.*
- 6. Sustentabilidade das Cadeias de Abastecimento e gestão de risco.*

4.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction: Supply Chain Strategy, Design and Operation; Supply Chain Complexity; Fundamental issues in Supply Chain management.*
- 2. Supply Chain Integration: Centralized vs. decentralized; Information and its value in a Supply Chain.*
- 3. Processes: supply, product development, manufacturing, storage, distribution.*
- 4. Integrated and collaborative planning: Collaborative strategies (3PLs, partnerships, integration).*
- 5. The value and relationship with the customer in the Supply Chains.*
- 6. Sustainability of Supply Chains and risk management.*

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

Os objetivos de aprendizagem desta Unidade Curricular pretendem dotar os estudantes de uma visão integrada dos conceitos e desafios na Gestão de Cadeias de Abastecimento. Esta visão integrada permite desenvolver um espírito crítico e de análise holística das diferentes questões, integradas na estratégia empresarial. Assim, os temas programáticos incluem a visão geral desta complexidade, discutindo os diferentes tipos de Cadeias de Abastecimento, os processos que envolve (objetivos i a iii), e a sua relação com outras entidades, como parceiros e clientes (objetivos

iv e v). Por fim, o tópico da sustentabilidade é emergente na sociedade e na gestão industrial, sendo um tema de investigação e aplicação com grande e crescente relevância (objetivo vi). Relacionado com este tópico, a gestão de risco é vista como uma função cada vez mais relevante da Gestão da Cadeia de Abastecimento, sendo importante introduzir esta temática e apresentar os seus métodos e desafios (objetivo vii).

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

The learning objectives of this Course are intended to provide students with an integrated view of the concepts and challenges in Supply Chain Management. This integrated vision allows us to develop a critical and holistic analysis of the different issues, integrated in the business strategy. Thus, the programmatic themes include an overview of this complexity, discussing the different types of Supply Chains, the processes involved (objectives i to iii), and their relationship with other entities, such as partners and customers (objectives iv and v). Finally, the topic of sustainability is emerging in society and in industrial management, being a topic of research and application with great and growing relevance (objective vi). Related to this topic, risk management is seen as an increasingly relevant function of Supply Chain Management, it is important to introduce this topic and present its methods and challenges (objective vii).

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino nesta Unidade Curricular está organizado em aulas teóricas e teórico-práticas. As aulas teóricas são aulas de exposição e discussão conceptual dos temas. Estas são complementadas pelas aulas teórico-práticas, onde serão maioritariamente utilizados casos de estudo. Resolvendo e discutindo casos de estudo complexos e realistas de forma acompanhada, os estudantes terão contacto com problemas concretos em diferentes situações e contextos, para aprofundamento da aprendizagem. Para promover a aprendizagem contínua, a avaliação tem um papel crítico, de motivação e feedback construtivo. Assim, a avaliação será distribuída através de dois testes espaçados ao longo do semestre, cada um valendo 40% da classificação final. A resolução de casos de estudo nas aulas práticas será também alvo de avaliação quantitativa, motivando a discussão, participação e trabalho em grupo, valendo 20% da classificação final.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Teaching in this course is organized in theoretical and theoretical-practical classes. Theoretical classes are classes of exposition and conceptual discussion of the themes. These are complemented by theoretical-practical classes, where case studies will be mostly used. By solving and discussing complex and realistic case studies in an accompanying manner, students will have contact with concrete problems in different situations and contexts, for further learning. To promote continuous learning, assessment has a critical, motivating and constructive feedback role. Thus, the evaluation will be distributed through two tests spaced throughout the semester, each worth 40% of the final classification. The resolution of case studies in practical classes will also be subject to quantitative assessment, motivating discussion, participation and group work, worth 20% of the final grade.

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

Os objetivos de aprendizagem desta Unidade Curricular podem ser sumariados no desenvolvimento de competências de reconhecimento e avaliação de problemas na Gestão de Cadeias de Abastecimento e estratégias para a sua resolução. Para tal, o foco está numa visão holística e integrada destes diferentes problemas. Nesse sentido, as aulas expositivas e de discussão são importantes para apresentar e discutir os conceitos e estratégias relevantes nesta área (objetivos i a iii). A resolução de casos de estudo desenvolvida nas aulas teórico-práticas é crítica para o conhecimento aprofundado dos conceitos, e para a sua aplicação em situações realistas e complexas, onde pode não existir uma só resposta certa (objetivos iv a vii). A unidade curricular permitirá também articular os diferentes conceitos e desenvolver espírito crítico e de discussão. Associada à metodologia de avaliação, a resolução de casos e aplicação de conceitos será motivadora e dará feedback, permitindo um crescimento e desenvolvimento das competências ao longo do semestre.

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

The learning objectives of this course can be summarized in the development of skills for recognizing and evaluating problems in the Management of Supply Chains and strategies for their resolution. To this end, the focus is on a holistic and integrated view of these different problems. In this sense, expository and discussion classes are important to present and discuss the relevant concepts and strategies in this area (objectives i to iii). The resolution of case studies developed in the theoretical-practical classes is critical for the in-depth knowledge of the concepts, and for their application in realistic and complex situations, where there may not be a single right answer (objectives iv to vii). The curricular unit will also allow to articulate the different concepts and develop a critical and discussion spirit. Associated with the evaluation methodology, the resolution of cases and application of concepts will be motivating and will provide feedback, allowing for growth and development of skills throughout the semester.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Bowersox, D., Cooper, M. (2019). Supply Chain Logistics Management. 5th edition. McGraw-Hill. ISBN: 978-1260547825
Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., Simchi-Levi, E. (2008). Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies and Case Studies. 3rd edition. McGraw-Hill. ISBN: 978-0073341521*

Mapa IV - Simulação Industrial**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Simulação Industrial***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Industrial Simulation***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***EGI / EIM***4.4.1.3. Duração:***Semestral / Semester***4.4.1.4. Horas de trabalho:***162***4.4.1.5. Horas de contacto:***30-T+30-TP***4.4.1.6. ECTS:***6***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Luís Gonçalo Rodrigues Reis Figueira, 60 horas***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- I. Identificar, estruturar e abordar problemas de decisão complexos em ambientes industriais que envolvam o uso da simulação*
- II. Construir modelos de simulação apropriados para esses problemas de decisão e usar ferramentas de software para a sua implementação*
- III. Utilizar a informação extraída dos modelos para tomar melhores decisões, e induzir e motivar mudanças organizacionais*

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

- I. Identify, structure and address complex decision problems in industrial environments that involve the use of simulation*
- II. Build appropriate simulation models for these decision problems and use software tools for their implementation*
- III. Use the information extracted from the models to make better decisions, and induce and motivate organizational changes*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução à simulação industrial*
- 2. Simulação Monte Carlo*
- 3. Sistemas de filas de espera*
- 4. Simulação dinâmica (por eventos discretos)*
- 5. Verificação, validação e análise de resultados de modelos de simulação*

6. Desenho de experiências e otimização**7. Outros paradigmas de simulação (dinâmica de sistemas, simulação baseada em agentes)****4.4.5. Syllabus:**

1. *Introduction to industrial simulation*
2. *Monte Carlo simulation*
3. *Queuing systems*
4. *Dynamic simulation (for discrete events)*
5. *Verification, validation and analysis of simulation model results*
6. *Design of experiments and optimization*
7. *Other simulation paradigms (systems dynamics, agent-based simulation)*

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

Os conteúdos programáticos abordam o espectro completo das técnicas de simulação, nomeadamente Simulação Monte Carlo (CP2), Simulação por eventos discretos (CP4) – para a qual é fundamental uma base teórica em filas de espera (CP3) – e ainda outros paradigmas (CP7). Estes conteúdos, devidamente enquadrados por uma visão global (CP1) deverão permitir aos estudantes estruturar problemas de decisão em ambientes industriais complexos (Objetivo i) e utilizar os paradigmas e ferramentas apropriados (Objetivo ii). Finalmente, os conteúdos sobre análise de resultados (CP5) e desenho de experiências (CP6) dotarão os estudantes da capacidade de utilizar os modelos para a tomada de decisão (Objetivo iii).

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

The syllabus covers the full spectrum of simulation techniques, namely Monte Carlo Simulation (CP2), Discrete Event Simulation (CP4) - for which a theoretical basis in queues (CP3) is essential - and still other paradigms (CP7). These contents, properly framed by a global view (CP1), should allow students to structure decision problems in complex industrial environments (Objective i) and use the appropriate paradigms and tools (Objective ii). Finally, the contents on results analysis (CP5) and design of experiences (CP6) will provide students with the ability to use the models for decision making (Objective iii).

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas terão por base uma combinação do método expositivo, recorrendo a problemas concretos, e a aprendizagem baseada em projeto (PBL). As aulas teórico-práticas versarão a resolução de exercícios práticos, quer no papel, quer no computador, que reforcem os conhecimentos adquiridos. O projeto consistirá no uso de software de simulação (Simio ou AnyLogic) para abordar problemas de maior dimensão e complexidade, incluindo ainda a análise de resultados e sua comunicação em relatório e apresentação.

A avaliação inclui então uma prova escrita (com nota mínima de 8 valores e um peso de 50%) e o projeto de grupo em PBL (com a mesma nota mínima e peso).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Classes will be based on a combination of the expository method, using specific problems, and project-based learning (PBL). Theoretical-practical classes will deal with the resolution of practical exercises, either on paper or on the computer, which reinforce the acquired knowledge. The project will consist of using simulation software (Simio or AnyLogic) to address problems of greater dimension and complexity, including the analysis of results and their communication in report and presentation.

The assessment then includes a written test (with a minimum grade of 8 values and a weight of 50%) and the group project in PBL (with the same minimum grade and weight).

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

A aprendizagem "fazendo", quer na resolução de exercícios práticos, quer nos momentos de exposição de conteúdos, é fundamental numa disciplina orientada à resolução de problemas, indo por isso ao encontro dos três objetivos definidos.

Em particular, recorrendo a problemas concretos, os estudantes deverão perceber quando usar simulação e que paradigma é mais apropriado em cada situação (Objetivos i e ii). O trabalho prático acaba por ter uma maior incidência na análise de resultados, contribuindo por isso sobretudo para o Objetivo iii.

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

Learning by "doing", whether in solving practical exercises or in moments of content exposure, is fundamental in a discipline oriented to problem solving, thus meeting the three defined objectives.

In particular, using specific problems, students should understand when to use simulation and which paradigm is most appropriate in each situation (Objectives i and ii). Practical work ends up having a greater impact on the analysis of results, therefore contributing mainly to Objective iii.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Law, A. (2015). Simulation Modeling and Analysis (5th Ed.): McGraw-Hill. ISBN: 978-0073401324.

Banks, J. (Ed.). (1998). Handbook of simulation: principles, methodology, advances, applications, and practice. John Wiley & Sons.

Mapa IV - Laboratório de Análise de Dados**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Laboratório de Análise de Dados

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Data Analysis Laboratory

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

I/I

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

30-TP+30-PL

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Bruno Miguel Delindro Veloso, 60 horas

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

<sem resposta>

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

I. Conhecer, selecionar e usar técnicas de inferência estatística e aprendizagem automática.

II. Conhecer e compreender grandes conjuntos de dados.

III. Saber aplicar e adaptar modelos estatísticos e matemáticos a problemas de grandes dados.

IV. Construir o pensamento crítico e desenvolver capacidades de investigação através de argumentos quantitativos, fiáveis e precisos.

V. Analisar, interpretar e avaliar de forma crítica os resultados obtidos.

VI. Conhecer e utilizar sistemas de ficheiros distribuídos e tecnologias de armazenamento de objetos.

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

I. Know, select and use techniques of statistical inference and automatic learning.

II. Know and understand large data sets.

III. Know how to apply and adapt statistical and mathematical models to big data problems.

IV. Build critical thinking and develop research skills through quantitative, reliable and accurate arguments.

V. Analyze, interpret and critically evaluate the results obtained.

VI. Know and use distributed file systems and object storage technologies.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. **Introdução ao Big Data.**
 - a. **Controladores de Big Data: tamanho, dimensão, volume, variedade e velocidade.**
 - b. **Problemas no Big Data: complexidade, ingerível e imprevisível.**
 - c. **Desafios do Big Data: armazenamento, poder de computação, escalabilidade, comunicação.**
 - d. **Soluções de Big Data: técnicas e tecnologia.**
2. **Análise de dados.**
 - a. **Frequências e Medidas estatísticas: média, variância, covariância, correlação.**
 - b. **Representações Gráficas: Histograma, Gráfico de Dispersão.**
3. **Análise de Big Data: padronização, normalização, transformação linear e ortogonalização.**
4. **Sistema de Arquivos Distribuídos.**
5. **Programação MapReduce.**
6. **Introdução ao Machine Learning.**
 - a. **Aprendizagem Supervisionada.**
 - b. **Modelos de Regressão.**
 - c. **Modelos de Classificação.**
 - d. **Validação Cruzada.**
 - e. **Medidas.**
7. **Machine learning para grandes dimensões.**
 - a. **Redução de Dimensionalidade: PCA.**
 - b. **KNN e Big Data.**
 - c. **SVM e Big Data**

4.4.5. Syllabus:

1. **Introduction to Big Data.**
 - a. **Big Data controllers: size, dimension, volume, variety and speed.**
 - b. **Big Data problems: complexity, ingestible and unpredictable.**
 - c. **Big Data challenges: storage, computing power, scalability, communication.**
 - d. **Big Data solutions: techniques and technology.**
2. **Data analysis.**
 - a. **Frequencies and Statistical measures: mean, variance, covariance, correlation.**
 - b. **Graphic Representations: Histogram, Scatter Plot.**
3. **Big Data analysis: standardization, normalization, linear transformation and orthogonalization.**
4. **Distributed File System.**
5. **MapReduce programming.**
6. **Introduction to Machine Learning.**
 - a. **Supervised Learning.**
 - b. **Regression Models.**
 - c. **Classification Models.**
 - d. **Cross Validation.**
- and. **Measures.**
7. **Machine learning for large dimensions.**
 - a. **Dimensionality Reduction: PCA.**
 - b. **KNN and Big Data.**
 - c. **SVM and Big Data**

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

Objetivo I relaciona-se com pontos 2 e 5. Objetivo II relaciona-se com ponto 1. Objetivo III relaciona-se com pontos 2.3 e 6. Objetivo IV relaciona-se com o modo de ensino e avaliação da unidade curricular. Objetivo V relaciona-se com pontos 2.1-2.2 e 5.4-5.5. Objetivo VI relaciona-se com pontos 3 e 4.

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

Objective I relates to points 2 and 5. Objective II relates to point 1. Objective III relates to points 2.3 and 6. Objective IV relates to the way of teaching and evaluating the curricular unit. Objective V relates to points 2.1-2.2 and 5.4-5.5. Objective VI relates to points 3 and 4.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A apresentação da matéria será feita de forma expositiva permitindo a apresentação dos conceitos fundamentais da disciplina utilizando frequentemente a interpelação aos estudantes, o ensino pela descoberta através de exemplos dos conteúdos. As aulas práticas, com os estudantes agrupados para permitir a partilha de conhecimento, serão guiadas pelo docente para o desenvolvimento das competências específicas através da resolução de exercícios no computador. Na época normal a classificação final será distribuída por 3 momentos de avaliação de um projeto $NF=0,3M1+0,3M2+0,4M3$. O estudante está aprovado se esse valor for superior ou igual a 9.5 valores na escala de 0-20. O estudante terá de implementar as técnicas que forem aprendidas ao longo do curso, escrever um artigo final e apresentar oralmente os seus resultados e conclusões. No período de avaliação de recurso e no período de avaliação

especial $NF=100*EF$ em que EF é um exame teórico final

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

*The presentation of the material will be done in an expository form allowing the presentation of the fundamental concepts of the discipline, often using the questioning of students, teaching by discovery through examples of the contents. Practical classes, with students grouped together to allow knowledge sharing, will be guided by the teacher for the development of specific skills through the resolution of exercises on the computer. In the normal season, the final classification will be distributed over 3 evaluation moments of a project $NF = 0.3M1 + 0.3M2 + 0.4M3$. The student is approved if this value is greater than or equal to 9.5 values on a scale of 0-20. The student will have to implement the techniques that are learned throughout the course, write a final article and present his results and conclusions orally. In the appeal evaluation period and in the special evaluation period $NF = 100 * EF$ where EF is a final theoretical exam*

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

O método expositivo é utilizado para apresentar os principais conceitos por forma a atingir os objetivos (I)- (III) e (V). Os métodos de experimentação, prática guiada e projeto são usados para atingir os objetivos (IV) a (V).

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

The expository method is used to present the main concepts in order to achieve the objectives (I) - (III) and (V). The methods of experimentation, guided practice and design are used to achieve objectives (IV) to (V).

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Suthaharan, S. (2016). Machine Learning Models and Algorithms for Big Data Classification: Thinking with Examples for Effective Learning. Springer

Ratner, B. (2017). Statistical and Machine-Learning Data Mining: Techniques for Better Predictive Modeling and Analysis of Big Data. Chapman and Hall

Hair, J., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. (2014). Multivariate Data Analysis, 7th edition, Pearson.

Mapa IV - Qualidade e Análise de Processos

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Qualidade e Análise de Processos

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Quality and Process Analysis

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EGI / EIM

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

30-T+30-TP

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Luís Gonçalo Rodrigues Reis Figueira, 60 horas

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

<sem resposta>

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

I. Identificar as diferentes dimensões da Qualidade

II. Modelar e analisar processos de negócio

III. Desenvolver sistemas de gestão da qualidade de acordo com as normas ISO9001

IV. Aplicar ferramentas de qualidade, como o controlo estatístico de processo e a análise de efeitos

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

I. Identify the different dimensions of Quality

II. Model and analyze business processes

III. Develop quality management systems according to ISO9001 standards

IV. Apply quality tools, such as statistical process control and effects analysis

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Fundamentos de Gestão da Qualidade: qualidade de produtos, processos, serviços e organizações; conceitos e princípios da Gestão da Qualidade

2. Análise e Modelação de Processos: identificação, análise e representação de processos de negócio

3. Referenciais para a Gestão da Qualidade: normas ISO9000; Sistemas de Gestão da Qualidade

4. Métodos da Qualidade: controlo estatístico de processos; análise de modos de falha e dos seus efeitos; melhoria contínua

4.4.5. Syllabus:

1. Fundamentals of Quality Management: quality of products, processes, services and organizations; Quality Management concepts and principles

2. Process Analysis and Modeling: identification, analysis and representation of business processes

3. Benchmarks for Quality Management: ISO9000 standards; Quality Management Systems

4. Quality methods: statistical process control; analysis of failure modes and their effects; continuous improvement

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

Os conteúdos programáticos abordam os vários temas da gestão da qualidade, começando pela análise de processos e terminando nas ferramentas analíticas. A correspondência para os objetivos é direta: os fundamentos do CP1 permitem identificar as dimensões da qualidade (Objetivo i); a análise de processos (CP2) cobre o Objetivo ii; os referenciais de qualidade (CP3) fornecem a base para os estudantes desenvolverem sistemas de gestão da qualidade (Objetivo iii); e os métodos do CP4 dotam os estudantes das ferramentas para o nível mais operacional (Objetivo iv).

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

The syllabus covers the various topics of quality management, starting with the analysis of processes and ending with the analytical tools. The correspondence to the objectives is direct: the fundamentals of CP1 allow to identify the dimensions of quality (Objective i); process analysis (CP2) covers Objective ii; quality references (CP3) provide the basis for students to develop quality management systems (Objective iii); and the CP4 methods provide students with the tools for the most operational level (Objective iv).

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método de ensino nas aulas teóricas será essencialmente expositivo-ativo, recorrendo a problemas concretos e promovendo a interação com os estudantes. As aulas teórico-práticas irão incidir na resolução de exercícios e na análise de casos de estudo.

A avaliação inclui dois mini-testes (cada um com um peso de 30% e nota mínima de 8 valores) e dois trabalhos práticos (cada um com um peso de 20%).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching method in the theoretical classes will be essentially expositive-active, resorting to concrete problems and promoting interaction with students. Theoretical-practical classes will focus on solving exercises and analyzing case studies.

The assessment includes two mini-tests (each with a weight of 30% and a minimum score of 8 points) and two practical assignments (each with a weight of 20%).

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

A utilização de exemplos concretos do mundo real e de casos de estudo deverá contribuir para que os estudantes consigam atingir os quatro objetivos de aprendizagem, e aplicar os conhecimentos numa variedade grande de setores empresariais. A alternância entre exposição de conteúdos abrangentes e a resolução de casos em profundidade está também alinhada com o Objetivo i e os Objetivos ii-iv, respetivamente.

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

The use of concrete examples from the real world and case studies should help students to achieve the four learning objectives, and apply knowledge in a wide variety of business sectors. The alternation between exposure of comprehensive content and the resolution of cases in depth is also aligned with Objective i and Objectives ii-iv, respectively.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Montgomery, Douglas C. (1997). Introduction to statistical quality control (3rd Ed.): John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 0-471-30353-4

Feigenbaum, A. (1991). Total quality control (3rd Ed): Mc-Graw-Hill International Editions. ISBN: 007162628X

Sharp, A., McDermott, P. (2001). Workflow modelling: tools for process improvement and application development. ISBN: 1-58053-021-4

Mapa IV - Logística

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Logística

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Logistics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EGI / EIM

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

30-T+30-TP

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Fábio Neves Seabra da Silva Moreira, 60 horas

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

<sem resposta>

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

I. Compreender os conceitos e funções principais da logística e o seu papel nas organizações;

II. Reconhecer e avaliar diferentes estratégias de desenho de um sistema logístico;

- III. Relacionar as funções da Logística com o papel das Cadeias de Abastecimento;**
- IV. Identificar problemas e estratégias de resolução nas funções logísticas (como gestão de inventário, operações em armazém, transportes e distribuição), avaliando a sua adequabilidade e limitações no contexto envolvente;**
- V. Desenvolver e aplicar métodos de apoio às funções logísticas;**
- VI. Medir e controlar o desempenho de um sistema logístico.**

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

- I. Understand the main concepts and functions of logistics and their role in organizations;**
- II. Recognize and evaluate different strategies for designing a logistics system;**
- III. Relate the functions of Logistics with the role of Supply Chains;**
- IV. Identify problems and strategies for solving logistical functions (such as inventory management, warehouse operations, transport and distribution), assessing their suitability and limitations in the surrounding context;**
- V. Develop and apply methods to support logistical functions;**
- VI. Measure and control the performance of a logistics system.**

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução: A Logística nas organizações; Custos logísticos; Insourcing/outsourcing logístico; Sustentabilidade e impacto ambiental e social da logística.**
- 2. Desenho da cadeia: Introdução a modelos de definição da cadeia de abastecimento; Modelos de localização.**
- 3. Gestão de Inventário: Custos de stock e quantidades económicas; Controlo contínuo e periódico; Descontos de quantidade; Modelos estocásticos e determinísticos; Análise ABC.**
- 4. Armazém: Conceção e layout de armazéns; Operações em armazém (receção, armazenamento, picking, qualidade/verificação, packing, expedição); Fluxos e manuseamento de materiais; Medição de performance.**
- 5. Transportes e Distribuição: Modos de transporte; Sistemas multi-modais; Planeamento de rotas e distribuição; Dimensionamento e gestão de frota.**

4.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction: Logistics in organizations; Logistical costs; Logistics insourcing / outsourcing; Sustainability and environmental and social impact of logistics.**
- 2. Chain design: Introduction to supply chain definition models; Location models.**
- 3. Inventory Management: Stock costs and economic quantities; Continuous and periodic control; Quantity discounts; Stochastic and deterministic models; ABC analysis.**
- 4. Warehouse: Design and layout of warehouses; Warehouse operations (reception, storage, picking, quality / verification, packing, shipping); Flows and material handling; Performance measurement.**
- 5. Transport and Distribution: Modes of transport; Multi-modal systems; Route planning and distribution; Fleet sizing and management.**

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

Os objetivos de aprendizagem desta Unidade Curricular (UC) focam-se na compreensão das principais funções logísticas, mas também no desenvolvimento e aplicação de métodos adequados aos principais problemas. Sendo que os estudantes desenvolveram competências de análise holística e estratégia dos problemas da Gestão da Cadeia de Abastecimento numa UC anterior, os conteúdos e objetivos da UC de Logística estão orientados para complementar as competências desenvolvidas com ferramentas e métodos adequados a diferentes funções logísticas e à sua integração na Cadeia de Abastecimento. Assim, as principais áreas programáticas de enfoque, para além da integração da Logística e da Cadeia de Abastecimento, são a gestão de stocks, a gestão das operações e conceção de armazéns, e os transportes e distribuição - áreas chave das funções logísticas. Especificamente, os conteúdos 1 e 2 relacionam-se com os objetivos i, ii e vi, e os conteúdos 3, 4 e 5 com os objetivos iv e v.

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

The learning objectives of this Course Unit (UC) are focused on understanding the main logistical functions, but also on developing and applying appropriate methods to the main problems. Since students have developed skills of holistic analysis and strategy of Supply Chain Management problems in a previous UC, the contents and objectives of the UC of Logistics are aimed at complementing the skills developed with tools and methods suitable for different logistical functions and their Supply Chain integration. Thus, the main programmatic areas of focus, in addition to the integration of Logistics and Supply Chain, are stock management, operations management and warehouse design, and transport and distribution - key areas of logistics functions. Specifically, contents 1 and 2 relate to objectives i, ii and vi, and contents 3, 4 and 5 to objectives iv and v.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino nesta Unidade Curricular está organizado em aulas teóricas e teórico-práticas. As aulas teóricas são aulas de exposição e discussão conceptual dos temas. Estas são complementadas pelas aulas teórico-práticas, onde os estudantes resolverão de forma acompanhada problemas concretos da área da Logística, aplicando os diferentes métodos e analisando as diferentes situações e contextos, para aprofundamento da aprendizagem. Para promover a

aprendizagem contínua, a avaliação tem um papel crítico, de motivação e feedback construtivo. Assim, a avaliação será distribuída através de dois testes espaçados ao longo do semestre, valendo cada um 0,5 da classificação final.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

In this Curricular Unit, teaching activities are organized in theoretical and theoretical-practical lessons. Theoretical classes will be exposition lectures, where topics will be conceptually presented and discussed. These will be complemented by theoretical-practical classes where students will solve specific problems in the area of Logistics, in a supervised manner, applying the different methods learnt and analysing different situations and contexts to deepen the learning process. To promote continuous learning, evaluation is key for motivation and constructive feedback. Therefore, the evaluation will be distributed, with two tests taken along the semester, each comprising 0,5 of the final grade.

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

Os objetivos de aprendizagem desta Unidade Curricular focam-se no desenvolvimento de competências para resolução de problemas específicos que surgem nas principais funções logísticas – desenho da Cadeia de Abastecimento, gestão de stocks, gestão das operações e conceção de armazéns, e transportes e distribuição. A exposição e discussão destes temas nas aulas teóricas consiste num contacto inicial orientado com os temas e os métodos, permitindo uma visão integrada dos diferentes tópicos programáticos, mas também da Logística enquanto função basilar da Gestão Industrial (objetivos i a iii). Nas aulas teórico-práticas, os estudantes terão oportunidade de desenvolver as competências mencionadas nos objetivos de aprendizagem referentes à identificação, escolha e aplicação de métodos adequados (objetivos iv a vi).

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

The learning objectives of this course are focused on developing skills to solve specific problems that arise in the main logistical functions - Supply Chain design, stock management, operations management and warehouse design, and transport and distribution. The presentation and discussion of these topics in the theoretical classes consists of an initial contact oriented with the themes and methods, allowing an integrated view of the different programmatic topics, but also of Logistics as a basic function of Industrial Management (objectives i to iii). In theoretical-practical classes, students will have the opportunity to develop the skills mentioned in the learning objectives related to the identification, choice and application of appropriate methods (objectives iv to vi).

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Chopra, S., Meindel P. (2019) Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation. 7th edition. Peason. ISBN-13: 978-0134732442

Ghiani, G., Laporte, G., Musmanno, R. (2013) Introduction to logistics systems management. 2nd edition. Wiley. ISBN: 978-1-118-49217-8

Mapa IV - Gestão de Sistemas Energéticos

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão de Sistemas Energéticos

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Energy Systems Management

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EGI / EIM

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

30-T+30-TP

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Gerardo José Osório da Silva, 60 horas

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

<sem resposta>

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

I. Assegurar a aquisição de conhecimentos teóricos e práticos nas áreas da sustentabilidade, otimização, e de sistemas energéticos.

II. Apresentar soluções físicas e/ou computacionais que possibilitem a eficiência energética das empresas e a gestão de recursos endógenos.

III. Minimizar a dependência e a pegada ambiental, tomando como linhas mestras os objetivos da União Europeia relacionados com as metas de eficiência energética e preservação do ambiente.

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

I. Ensure the acquisition of theoretical and practical knowledge in the areas of sustainability, optimization, and energy systems.

II. Present physical and / or computational solutions that enable the energy efficiency of companies and the management of endogenous resources.

III. Minimize dependency and the environmental footprint, taking as a guideline the objectives of the European Union related to the goals of energy efficiency and preservation of the environment.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos e Fundamentos de Energia.

2. Auditoria Energética.

3. Análise Técnico-Económica de Sistemas de Conversão de Energia.

4. Iluminação e Sistemas Climatização.

5. Modelos de otimização, previsão e gestão de energia.

4.4.5. Syllabus:

1. Energy Concepts and Fundamentals.

2. Energy audit.

3. Technical-Economic Analysis of Energy Conversion Systems.

4. Lighting and Air Conditioning Systems.

5. Energy optimization, forecasting and management models.

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

Pretende-se com esta unidade curricular que os alunos adquiram os conteúdos que se desenvolvem ao longo de cinco capítulos que respondem aos objetivos de aprendizagem (i), (iii). Dentro de cada capítulo (1) a (5), os tópicos são desenvolvidos com a profundidade adequada, para que o aluno possa adquirir os conhecimentos fundamentais (capítulo (1), (4)), e compreender as ferramentas, as restrições, e a viabilidade das aplicações e/ou soluções de energia eficientes e com padrões de sustentabilidade adequados (capítulos (1), (3), e (5)). A discussão dos conceitos, são introduzidos ao longo dos capítulos e revisitados ao longo da apresentação dos tópicos sempre que relevante (objetivos (ii), (iii)).

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

It is intended with this course that students acquire the contents that are developed over five chapters that respond to the learning objectives (i), (iii). Within each chapter (1) to (5), topics are developed with adequate depth, so that the student can acquire the fundamental knowledge (chapter (1), (4)), and understand the tools, restrictions, and the feasibility of energy-efficient applications and / or solutions with adequate sustainability standards (chapters (1), (3), and (5)). The discussion of concepts are introduced throughout the chapters and revisited throughout the presentation of the topics whenever relevant (objectives (ii), (iii)).

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A leção da unidade curricular desenvolve-se em aulas teórico-práticas. Os tópicos do programa serão expostos em aula utilizando o método expositivo, demonstrativo e interrogativo, conjuntamente com a realização de exercícios para desenvolvimento de conhecimento prático dos conceitos e métodos apresentados. Os conceitos e técnicas serão apresentados com recurso, em toda a sua valência, aos conhecimentos adquiridos nas unidades curriculares de Álgebra Linear, Matemática Discreta, Eletricidade e Magnetismo, Investigação Operacional e Sistemas de Suporte à Decisão. A exposição teórica será sempre acompanhada de exemplos práticos e representações gráficas com a discussão das teorias que envolvem a unidade curricular.

Cálculo para a avaliação, nota final (NF): $NF=0,50xTR+0,50xT1$, onde, TR: elaboração de um trabalho prático, T1: teste. Na época de recurso/época especial $NF=0,25xTR+0,75xR1$, onde TR: elaboração de um trabalho prático, R1: exame em época especial/recurso.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching of the course is developed in theoretical-practical classes. The program topics will be exposed in class using the expository, demonstrative and interrogative method, together with exercises to develop practical knowledge of the concepts and methods presented. The concepts and techniques will be presented using, in all their valence, the knowledge acquired in the curricular units of Linear Algebra, Discrete Mathematics, Electricity and Magnetism, Operational Research and Decision Support Systems. The theoretical exposition will always be accompanied by practical examples and graphic representations with the discussion of the theories that involve the curricular unit. Calculation for the evaluation, final grade (NF): $NF = 0.50xTR + 0.50xT1$, where, TR: preparation of a practical work, T1: test. At the time of appeal / special time $NF = 0.25xTR + 0.75xR1$, where TR: preparation of a practical work, R1: exam in special time / resource.

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

A união entre a exposição teórica da matéria, a participação dos alunos, a apresentação de exemplos e a resolução de exercícios práticos sobre as matérias tratadas, permite aos alunos familiarizarem-se com os conceitos que envolvem as questões sobre a sustentabilidade, gestão e otimização energética em ambiente empresarial e/ou fabril (objetivos (ii), (iii)). O método demonstrativo será utilizado para que os alunos tomem o conhecimento prático das soluções com viabilidade tecno-económica (objetivo (i)). A resolução de exercícios práticos servirá para verificar a capacidade de os alunos aplicarem os conhecimentos teóricos adquiridos em situações práticas assim como para realizarem uma análise crítica dos resultados obtidos (objetivo (iii)).

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

The union between the theoretical exposition of the subject, the participation of students, the presentation of examples and the resolution of practical exercises on the subjects dealt with, allows students to familiarize themselves with the concepts that involve questions about sustainability, management and energy optimization in a business and / or manufacturing environment (objectives (ii), (iii)). The demonstrative method will be used for students to take practical knowledge of solutions with techno-economic feasibility (objective (i)). The resolution of practical exercises will serve to verify the ability of students to apply the theoretical knowledge acquired in practical situations as well as to carry out a critical analysis of the results obtained (objective (iii)).

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Rekioua, D. (2019). Hybrid Renewable Energy Systems: Optimization and Power Management Control, Springer.
Bilge, A. N., Toy, O. G., Mehmet, E. (2015). Energy Systems and Management, Springer.
Kals, J. (2015). ISO 50001 Energy Management Systems, Business Expert Press.
Sá, A. F. R. (2016). Guia de Aplicações de Gestão de Energia e Eficiência Energética, Terceira Edição, PublIndústria.
Panesi, A. R. Q. (2006). Fundamentos de Eficiência Energética: Industrial, Comercial e Residencial, Ensino Profissional, 2006.*

Mapa IV - Estágio

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Estágio

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Internship

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EGI / EIM

4.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:
243

4.4.1.5. Horas de contacto:
30-OT

4.4.1.6. ECTS:
9

4.4.1.7. Observações:
<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:
<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):
Gerardo José Osório da Silva, 30 horas

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
<sem resposta>

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
I. Aplicar de forma integrada os conhecimentos/competências adquiridos nas diferentes uc no âmbito da sua futura atividade profissional
II. Desenvolver um projeto de EGI em contexto de trabalho
III. Ser capaz de autonomamente pesquisar e utilizar ferramentas disponíveis para desenvolver soluções para problemas de EGI
IV. Saber trabalhar em equipa
V. Ter capacidade de criatividade e espírito crítico
VI. Saber documentar o desenvolvimento de um projeto de EGI

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
I. Apply in an integrated manner the knowledge / skills acquired in the different units within the scope of their future professional activity
II. Develop an EIM project in the workplace
III. Being able to autonomously research and use available tools to develop solutions to EIM problems
IV. Knowing how to work in a team
V. Have the capacity for creativity and critical spirit
VI. Know how to document the development of an EIM project

4.4.5. Conteúdos programáticos:
Esta unidade curricular não tem conteúdos. O estágio, a realizar obrigatoriamente em contexto de trabalho, permitirá, por um lado, que os estudantes usem as técnicas e ferramentas de gestão de projetos e por outro lado que resolvam um determinado problema aplicando, de forma integrada e criativa os conhecimentos adquiridos.

4.4.5. Syllabus:
This course has no content. The internship, which must be carried out in a work context, will, on the one hand, allow students to use project management techniques and tools and, on the other hand, to solve a certain problem by applying the acquired knowledge in an integrated and creative way.

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

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

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Com carácter maioritariamente prático, está unidade curricular decorre através do desenvolvimento de um projeto em

contexto de trabalho empresarial. As sessões de acompanhamento tutorial, asseguradas pelo supervisor do estágio e individualizadas para cada estudante, pretendem esclarecer dúvidas e orientar o estudante na execução do projeto.

*Avaliação: Nota Final = Relatório de Estágio * 80% + Apresentação * 20%*

A apresentação do trabalho de projeto de estágio desenvolvido nas empresas é realizada perante um júri

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Mostly practical, this course takes place through the development of a project in the context of business work. The tutorial monitoring sessions, provided by the internship supervisor and individualized for each student, aim to answer questions and guide the student in the execution of the project.

*Evaluation: Final Grade = Internship Report * 80% + Presentation * 20%*

The presentation of the internship project work developed in the companies is carried out before a jury

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

Os objetivos (1-6) serão atingidos através da realização de um projeto, com orientação tutorial de forma individualizada.

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

Objectives (1-6) will be achieved through the realization of a project, with tutorial guidance individually.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

N/A

4.5. Metodologias de ensino e aprendizagem

4.5.1. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos:

Os objetivos de aprendizagem deste curso visam o desenvolvimento de competências com vista à resolução de problemas concretos em Engenharia e Gestão Industrial, individualmente e em grupo, e competências de comunicação, pesquisa e criatividade. As competências técnicas serão desenvolvidas com a utilização de metodologias de aprendizagem ativa, que potenciam o envolvimento dos estudantes, através de estudos de caso, pesquisa e prática guiada em laboratório. Para transmissão do conhecimento utilizar-se-á o método expositivo, a demonstração e prática guiada com experimentação. A realização de trabalhos, orientados para o saber-fazer e para a utilização de diferentes técnicas e ferramentas, em grupo e individualmente, potencia as competências técnicas necessárias, a criatividade e resolução de problemas. A obrigatoriedade da apresentação dos trabalhos, no âmbito da avaliação de diferentes UCs, a avaliação por pares e os debates, desenvolverão as competências de comunicação dos estudantes.

4.5.1. Evidence of the teaching and learning methodologies coherence with the intended learning outcomes of the study programme:

The learning objectives of this course are aimed at the development of skills for solving concrete problems in Engineering and Industrial Management, and communication, research, creativity and problem-solving skills, individually and in groups. Technical skills will be developed using active learning methodologies that enhance student engagement through case studies, research and guided laboratory practice. For the transmission of knowledge, the expository method, demonstration and practice guided with experimentation will be used. Doing work, oriented towards know-how and the use of different techniques and tools, in groups and individually, enhances the necessary technical skills, creativity and problem-solving. The obligatory presentation of the papers, as part of the evaluation of different UCs, peer evaluation and discussions will develop students' communication skills.

4.5.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho que será necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS:

As unidades curriculares são equacionadas pelo perfil de competências e científico e, assim, atribuído um peso face à relação da necessidade de trabalho autónomo. O número de ECTS atribuído a cada UC resulta da aplicação do DL nº 42/2005 de 22 de fevereiro e do Regulamento da UPT sobre a atribuição de créditos. A informação obtida a partir dos inquéritos que a UPT tem realizado aos docentes e discentes, bem como as conclusões das discussões de grupos de reflexão levam à razoabilidade do cálculo dos ECTS atribuídos a cada UC e da adequação do trabalho expectável pelos discentes. Acresce que esta carga média de trabalho é a julgada necessária para o discente atingir os resultados previstos para cada UC.

4.5.2. Means to verify that the required students' average workload corresponds the estimated in ECTS.:

The curricular units are equated by the competence and scientific profile and, thus, given weight in relation to the relation of the need for autonomous work. The number of ECTS allocated to each UC results from the application of DL

no. 42/2005 of 22 February and the UPT Regulation on credit assignment. The information obtained from the surveys that the UPT has been conducting for teachers and students, as well as the conclusions of the discussion group work expected by the students. In addition, this average workload is deemed necessary for the student to achieve the expected results for each UC.

4.5.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A avaliação da aprendizagem assenta numa multiplicidade de métodos de avaliação (estudos de caso, exames teóricos, trabalhos de grupo, apresentação oral de relatórios, avaliação de implementações práticas) nas várias unidades curriculares, sendo que na sua formulação serão determinados elementos que correspondam aos objetivos de aprendizagem. Este tipo de avaliação visa garantir que os estudantes tenham uma formação sólida em áreas estruturantes, bem como nas áreas específicas de Engenharia e Gestão Industrial. Complementarmente os estudantes serão ainda incentivados a desenvolver o espírito científico e a criatividade, sentido crítico e de responsabilidade, capacidade de aprender autonomamente, capacidade para interagir e trabalhar em grupo e em equipas interdisciplinares, capacidade de auto adaptação e capacidade de comunicação, competências e atitudes pessoais necessárias para o exercício da profissão.

4.5.3. Means of ensuring that the students assessment methodologies are adequate to the intended learning outcomes:

Learning assessment is based on a multiplicity of assessment methods (case studies, theoretical examinations, group work, oral presentation of reports, evaluation of practical implementations) in the various curricular units, and in its formulation will be determined elements that correspond to the learning objectives. This type of assessment aims to ensure that students have a solid background in structuring areas, as well as in specific areas of Engineering and Industrial Management. In addition, students will also be encouraged to develop scientific spirit and creativity, critical sense and responsibility, ability to learn autonomously, ability to interact and work in groups and interdisciplinary teams, ability to self-adapt and communication skills, skills and attitudes necessary for the profession exercise.

4.5.4. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável):

As metodologias ativas utilizadas, nomeadamente Project-based Learning (PBL) e Team-based Learning (TBL), permitirão a participação dos estudantes em pequenas atividades científicas.

4.5.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities (as applicable):

The active methodologies used, namely Project-based Learning (PBL) and Team-based Learning (TBL), will allow students to participate in small scientific activities.

4.6. Fundamentação do número total de créditos ECTS do ciclo de estudos

4.6.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 65/2018, de 16 de agosto:

Os ciclos de estudos da Universidade Portucalense são organizados em semestres e está definido que, cada ECTS, nos ciclos de estudos, corresponde a 27 horas de trabalho. O 1º ciclo de estudos em Engenharia e Gestão Industrial proposto, de acordo com DL n.º 74/2006, de 24 de março, artigo 9.º (1.º ciclo), é composto por 180 ECTS e uma duração de seis semestres curriculares (3 anos letivos). Visa-se assegurar que os estudantes tenham uma formação sólida em áreas estruturantes, bem como nas áreas específicas de Engenharia e Gestão Industrial respeitando exigências impostas por padrões de qualidade e integridade resultando na capacidade de promover, em contexto académico e ou profissional, o progresso tecnológico, social ou cultural.

4.6.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles 8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of DL no. 74/2006, republished by DL no. 65/2018, of August 16th:

The Portucalense University study cycles are organized in semesters and it is defined that each ECTS, in the study cycles, corresponds to 27 working hours. The 1st cycle of Engineering and Industrial Management studies proposed, according to DL No. 74/2006, of March 24, Article 9 (1st cycle), is composed of 180 ECTS and a duration of six curricular semesters. It aims to ensure that students have a solid background in structuring areas, as well as in specific areas of Engineering and Industrial Management respecting the requirements imposed by quality and integrity standards resulting in the ability to promote, in the academic context and/or professional, technological, social or cultural progress.

4.6.2. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

A UPT implementou a realização anual de inquéritos aos seus estudantes e docentes, no âmbito de um processo

sistemático de autoavaliação interna e desenvolvimento de novas competências. Os inquéritos consistem na recolha de opiniões sobre os ciclos de estudos e as UC's existentes, bem como sobre os novos ciclos a propor. Esta informação revelou-se útil para a decisão da criação deste 1º ciclo e configuração do modelo pedagógico de funcionamento de cada UC, bem como para a determinação dos ECTS correspondentes. Para desenhar um novo curso, reúnem-se as Comissões de Curso (docentes, estudantes e pessoal não docente), Comissão Técnico-Científica e o Conselho Escolar que fazem a análise SWOT sobre planos de estudo e exercícios de focalização sobre metodologias de aprendizagem e de avaliação sobre as horas necessárias, quer de estudo autónomo, quer de contacto, que têm implicações diretas sobre a atribuição de ECTS e distribuição de tempos de contacto, de estudo e pesquisa.

4.6.2. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

The UPT has implemented annual surveys for internal self-evaluation, which includes students and staff, in order to improve and develop new skills. Surveys consist of collecting opinions on existing curricula and CU's, as well as on the new cycles to be proposed. This information was useful for the decision to create this 1st cycle and for the configuration of the pedagogical model of operation of each CU, and for the determination of the corresponding ECTS. To design a new course, the Course Committees (teachers, non-teaching staff and students), the Technical-Scientific Committee and the School Board, will make a SWOT analysis on study plans and focus exercises on learning and evaluation methodologies as well as on the necessary hours of either autonomous or contact study, which have direct implications on the attribution of ECTS and distribution of contact, study and research times.

4.7. Observações

4.7. Observações:

O ciclo de estudos proposto terá um acompanhamento na verificação e validação da qualidade do curso baseado nos referenciais internacionais "EUR-ACE", intrinsecamente associado ao Processo de Acompanhamento do curso, que envolve nomeadamente, Direção do Departamento, Coordenação do Curso, Comissão de Coordenação (professores e estudantes), Conselho Consultivo (constituído por personalidades da indústria e da comunidade, bem como antigos alunos), e responde aos referenciais da A3ES para o sistema interno de gestão da qualidade, que é assegurado pelo Gabinete para a Qualidade e Avaliação (GQA) da UPT, e a realização de inquéritos e reuniões de coordenação, pelo menos uma vez por semestre.

4.7. Observations:

The proposed study cycle will be followed up in the course quality verification and validation based on the international benchmarks the "EUR-ACE" (Europe), intrinsically associated with the Course Monitoring Process, which involves, namely, Department Director, Course Coordination, Coordination Committee (teachers and students), Advisory Board (consisting of industry and community personalities, as well as former students), and responds to A3ES references for the internal quality management system, which is provided by the UPT's Quality and Evaluation Office (QEO), and surveys and coordination meetings at least once a semester.

5. Corpo Docente

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

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

Gerardo José Osório da Silva

5.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

5.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment regime	Informação / Information
Gerardo José Osório da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia e Gestão Industrial	100	Ficha submetida
Filipe Manuel Alves Sardo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Gestão	100	Ficha submetida
Isabel Alexandra Neves Maldonado	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Economia Financeira e Contabilidade	100	Ficha submetida

Maria Isabel Calapez Cabrita Leal Seruca	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Informática, Sistemas de Informação / Computation, Information Systems	100	Ficha submetida
Maria Paula Coutinho Dias Morais	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Tecnologias e sistemas de informação	100	Ficha submetida
Maria Beatriz Brito Oliveira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia e Gestão Industrial	100	Ficha submetida
Bruno Miguel Delindro Veloso	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia de Telecomunicações – Engenharia Telemática	100	Ficha submetida
Carla Mónica Santos Dias Pereira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Catarina Félix de Oliveira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ciência de Computadores	100	Ficha submetida
Cláudia Sofia Magalhães de Carvalho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ciências Empresariais	100	Ficha submetida
Fábio Neves Seabra da Silva Moreira	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Engenharia e Gestão Industrial	30	Ficha submetida
Fernando Joaquim Lopes Moreira	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores / Electrical and Computers Engineering	100	Ficha submetida
Luís Gonçalo Rodrigues Reis Figueira	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Engenharia e Gestão Industrial	30	Ficha submetida
Joana dos Santos Brojo Ascenso	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Astrofísica	30	Ficha submetida
Maria João da Silva Costa Ferreira	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Informática/Computer Science	100	Ficha submetida
Micaela Moreira Pinho	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Economia / Economics	100	Ficha submetida
Natércia Felgueiras Seabra Durão	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Estatística e Investigação Operacional / Statistics and Operational Research	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre Baptista Teixeira de Morais	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia e Gestão Industrial	100	Ficha submetida
Sónia Rolland Sobral	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Tecnologias e Sistemas de Informação / Information Systems and Technologies	100	Ficha submetida
				1690	

<sem resposta>

5.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

5.4.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

5.4.1.1. Número total de docentes.

19

5.4.1.2. Número total de ETI.

16.9

5.4.2. Corpo docente próprio - Docentes do ciclo de estudos em tempo integral

5.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos em tempo integral.* / "Full time teaching staff" – number of teaching staff with a full time link to the institution.*

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem / Percentage
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	16	94.674556213018

5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor

5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor* / "Academically qualified teaching staff" – staff holding a PhD*

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem / Percentage
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	16.9	100

5.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

5.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / "Specialised teaching staff" of the study programme.

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 holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	10.6	62.721893491124
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	0	0

5.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.

5.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente. / Stability and development dynamics of the teaching staff

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Teaching staff of the study programme with a full time link to the institution for over 3 years	12	71.005917159763
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	0	0

Pergunta 5.5. e 5.6.

5.5. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

A UPT dispõe de um Regulamento de Avaliação do Desempenho (RAD) dos Docentes (http://siupt.uportu.pt/content/files/normas_regulamentos/regulamento_avaliacao_desempenho_docente.pdf), 3 em 3 anos, onde são avaliadas as qualificações e competências do pessoal docente nas quatro vertentes: investigação; ensino; gestão universitária e transferência e valorização de conhecimento. A forte valorização da componente investigação visa criar incentivo para aumentar a investigação. Existe ainda um Sistema de Avaliação de Desempenho (SAD), anual, que para além dos objetivos individuais relativos às 4 vertentes referidas, avalia competências comportamentais. No âmbito deste sistema é definido um plano de formação. Cada unidade orgânica, associada ao centro de investigação, dispõe de uma verba para custear a participação dos docentes em conferências e ações de formação para o aumento de conhecimento e desenvolvimento de competências nas respetivas áreas de trabalho.

5.5. Procedures for the assessment of the teaching staff performance and measures for their permanent updating and

professional development.

UPT has a Regulation for Lecturers' Performance Evaluation (RAD) (http://siupt.uportu.pt/content/files/normas_regulamentos/regulamento_avaliacao_desempenho_docente.pdf), according to which every 3 years the qualifications and competencies of lecturers are evaluated in four dimensions: research, teaching, university management, and transfer and valorization of knowledge. The strong weight assigned to the research component is deemed to pose an incentive to its growth. There is also an annual Performance Evaluation System (SAD), which in addition to the individual objectives related to the 4 aforementioned dimensions, evaluates behavioral competencies. Under this system, it is laid down a training plan. Each organic unit, associated to the research center, has a budget to afford the participation of lecturers in conferences and training actions so as to promote further knowledge and the development of skills in the respective working fields.

5.6. Observações:

O corpo docente associado à presente proposta é todo doutorado e na sua grande maioria apresenta um curriculum vitae que mostra uma qualificação adequada, justificado através de publicações científicas e de participação em projetos da área, o que garante a qualidade pedagógica e científica do referido curso. A título de exemplo, os docentes têm participado em vários projetos de investigação nas áreas cobertas por este ciclo de estudos, tais como: FailStopper(DSAIPA / DS /0086/2018); ML-ABA - Machine Learn based Adaptive Business Assurance, Individual Demonstration Projects, NUP: FCOMP-01-0202-FEDER-038204, a project co-funded by the Incentive System for Research and Technological Development, from the Thematic Operational Program Competitiveness of the national framework program - Portugal2020; CloudAnchor: Modular Platform for the Integration and Management of Federated Cloud Computing Platforms - Project reference: Projeto QREN N.º 23151; EMaDeS – Energia, Materiais e Desenvolvimento Sustentável, com referência número: CENTRO-01-0145-FEDER-000017 (01/10/2019 – 31/08/2020); “Enhancing Smart GRIDs for Sustainability” (ESGridS), com referência número SAICTPAC/0004/2015-POCI-01-0145-FEDER-016434. (04/01/2017 – 30/09/2019); “Smart and Sustainable Insular Electricity Grids Under Large-Scale Renewable Integration”, FP7-SiNGULAR 2012 (01/05/2013 – 31/11/2015); “Fleet management and pricing” (agosto 2020 – em progresso). Financiamento: empresa de aluguer de automóveis europeia (confidencial). Instituição de acolhimento: INESC TEC; científica “Revenue Management 2.0” (fevereiro 2019 – em progresso). Financiamento: Guerin Car Rental Solutions. Instituição de acolhimento: INESC TEC; KnowLogis – An intelligent dashboard for health care logistics, projeto de Co-Promoção com Glintt Healthcare Solutions; Plant Setup – Simulation and evaluation of the operation of the new industrial unit; IEcPBI – Interactive Ecosystem for Portuguese Business Internationalization, POCI-01-0145-FEDER-032139.

Adicionalmente, o número de publicações na área, produzidas pelo corpo docente do presente ciclo de estudos, é também adequado, como se pode constatar na lista de publicações fornecida no ponto 8.2 deste documento. Existe ainda a preocupação, por parte dos docentes, de organizar e frequentar ações de formação internacionais de alto nível, nomeadamente, “7th edition of the Vision Understanding and Machine Intelligence” (VISUM 2020) summer school, UPT; Advanced School on Data Science for Big Data; Summer School on New Trends in Modelling and Simulation in HPC Systems; 3rd cHiPSet TRAINING SCHOOL. “Large-Scale Data Mining and Machine Learning. for Big Data Analytics”. A participação de docentes em centros de investigação com classificação de “Excelente” (INESC TEC) e “Muito Bom” (IEETA, ALGORITMI, entre outras) é outra indicação da qualidade apresentada pelo corpo docente.

5.6. Observations:

The teaching staff associated with this proposal is entirely PhD. It has a curriculum vitae that shows an adequate qualification, justified through scientific publications and participation in projects in the area, which guarantees the pedagogical and scientific quality of the referred course. As an example, teachers have participated in several research projects in the areas covered by this cycle of studies, such as FailStopper (DSAIPA / DS / 0086/2018); ML-ABA - Machine Learn based Adaptive Business Assurance, Individual Demonstration Projects, NUP: FCOMP-01-0202-FEDER-038204, a project co-funded by the Incentive System for Research and Technological Development, from the Thematic Operational Program Competitiveness of the national framework program - Portugal2020; CloudAnchor: Modular Platform for the Integration and Management of Federated Cloud Computing Platforms - Project reference: QREN Project No. 23151; EMaDeS - Energy, Materials and Sustainable Development, with reference number: CENTRO-01-0145-FEDER-000017 (10/01/2019 - 8/31/2020); “Enhancing Smart GRIDs for Sustainability” (ESGridS), with reference number SAICTPAC / 0004/2015-POCI - 01-0145 - FEDER - 016434. (04/01/2017 - 09/30/2019); “Smart and Sustainable Insular Electricity Grids Under Large-Scale Renewable Integration”, FP7-SiNGULAR 2012 (05/01/2013 - 11/31/2015); “Fleet management and pricing” (August 2020 - in progress). Financing: European car rental company (confidential). Host institution: INESC TEC; “Revenue Management 2.0” (February 2019 - in progress). Funding: Guerin Car Rental Solutions. Host institution: INESC TEC; KnowLogis - An intelligent dashboard for health care logistics, Co-Promotion project with Glintt Healthcare Solutions; Plant Setup - Simulation and evaluation of the operation of the new industrial unit; IEcPBI - Interactive Ecosystem for Portuguese Business Internationalization, POCI-01-0145-FEDER-032139. Also, the number of publications in the area, produced by the teaching staff of the current cycle of studies, is adequate, as can be seen in the list of publications provided in point 8.2 of this document. There is also a concern, on the part of teachers, to organize and attend high-level international training actions, namely, “7th edition of the Vision Understanding and Machine Intelligence” (VISUM 2020) summer school, UPT; Advanced School on Data Science for Big Data; Summer School on New Trends in Modeling and Simulation in HPC Systems; 3rd cHiPSet TRAINING SCHOOL. “Large-Scale Data Mining and Machine Learning. for Big Data Analytics”. The participation of teachers in research centres rated “Excellent” (INESC TEC) and “Very Good” (IEETA, ALGORITMI,

among others) is another indication of the quality presented by the faculty.

6. Pessoal Não Docente

6.1. Número e regime de tempo do pessoal não-docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

A UPT não dispõe de pessoal não-docente especificamente alocado a um dado ciclo de estudos, com exceção do secretariado (1) e do pessoal da secretaria (1). O pessoal não docente presta serviço transversal a todos os cursos. O número de efetivos de pessoal não-docente em serviço é de 25 técnicos e 52 funcionários, administrativos e auxiliares (seguranças, contínuos, funcionárias da limpeza, bibliotecária, funcionários do bar e restaurante, técnicos de informática, serviços financeiro e administrativo, gestora da qualidade). De frisar o facto de a grande maioria dos colaboradores da UPT estar em regime de exclusividade, desde há muitos anos, albergando muita experiência nas funções que desempenham, o que constitui uma mais-valia para o ciclo de estudos.

6.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study programme.

UPT does not have non-teaching staff specifically allocated to a given course, with the exception of the secretariat (1) and the staff of the secretariat (1). Non-teaching staff provide service to all courses. The number of staff of nonteaching staff in service is 25 technicians and 52 staff, administrative and auxiliary (security guards, ushers, cleaning employees, library, bar and restaurant staff, computer technicians, financial and administrative services, quality manager). The majority of this staff is under exclusive dedication for years. Being experienced in their own roles, being, therefore, an add-value to the study cycle.

6.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.

Relativamente à qualificação dos efetivos de pessoal não docente existem 3 Doutorados, 6 Mestres, 25 Licenciados, 28 com Ensino Secundário e 15 com o Ensino Básico.

6.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.

Regarding the qualification of non-academic staff, there are 3 PhDs, 6 Masters, 25 Graduates, 28 with Secondary Education and 15 with Basic Education.

6.3. Procedimento de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

Está previsto no processo de Recursos Humanos (RH), a definição de um plano de formação anual para o pessoal não docente visando a melhoria do seu desempenho decorrente das necessidades identificadas no Sistema de Avaliação de Desempenho (SAD). As ações de formação são sujeitas a avaliação por parte dos formandos numa primeira fase e posteriormente pelos superiores hierárquicos, decorrido o tempo necessário para ser monitorizada a sua eficácia. A formação assenta nas necessidades identificadas como mais prementes, quer de carácter geral quer mais específicas. O SAD está consolidado, uma vez que é desenvolvido numa plataforma que permite que o mesmo decorra com a participação de todos os atores de forma sistemática e uniforme. A progressão de carreira está devidamente formalizada no processo de gestão de Competências e Carreiras, seguindo o Código de Trabalho. É política dos RH promover a mobilidade internacional do pessoal não-docente.

6.3. Assessment procedures of the non-academic staff and measures for its permanent updating and personal development

The definition of a training plan per year for non-teaching staff is done by Human Resources (HR). It aims to improve the performance using the needs identified in the performance evaluation system (SAD). The training sessions are evaluated by the trainees and later by the hierarchical superiors in order to be monitored its effectiveness. These training sessions focus on the most important needs, both general and specific. The SAD is consolidated since it is developed in a platform that allows the participation of all actors in a systematic and uniform way. The career progression is duly formalised in the process of managing Competencies and Careers, following the Labour Code. It is an HR policy to promote the international mobility of non-teaching staff.

7. Instalações e equipamentos

7.1. Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços letivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.):

Os estudantes deste curso poderão usar as instalações da instituição, mas em particular: Biblioteca, Salas de

trabalhos em grupo (3), Auditórios, sala de aulas (todas com computador para docente e videoprojector), bar, cantina, gabinetes dos docentes, salas de reuniões, laboratórios de computadores e zonas verdes; existe ainda: Gabinetes de Secretariado e Dir. de Departamento, 4 Fórum para estudantes, 2 Sala de estudo para alunos 3º ciclo, Secretaria Académica, Gabinetes de Ingresso, Relações Internacionais, Apoio ao Aluno e Centro de apoio informático. Os gabinetes dos investigadores encontram-se instalados no edifício da Biblioteca. Este edifício para além da Biblioteca com capacidade para 290 utilizadores, inclui 45 gabinetes de trabalho com capacidade para 2/3 investigadores e 3 salas de reuniões. Os docentes em TI dispõem de gabinete equipado com computador. Há ainda um auditório (364 lugares) com meios de comunicação multimédia, instalações de tradução simultânea, régie e bar.

7.1. Facilities used by the study programme (lecturing spaces, libraries, laboratories, computer rooms, ...):

The students of this course may use the facilities of the whole institution, but in particular: Library, team workroom (3), Auditoriums, classroom (which includes a computer for the teacher and a projector), bar, canteen, meeting rooms, computer rooms and green areas. In addition, there are also Secretarial Offices and Department Director, 4 Forum for students, 2 study rooms for 3rd cycle students, Academic Office, Admission Offices, International Relations Office, Student Support and Computer Support Centre. The researcher's offices are located in the Library building. This building includes: (i) the Library with a capacity for 290 users; and (ii) 45 workstations with capacity for 2/3 researchers and 3 meeting rooms. IT teachers have an office with a computer. There is also an auditorium (364 seats) with multimedia communication, simultaneous translation facilities, régie and bar.

7.2. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TIC):

Existe um conjunto de laboratórios equipados com computadores (entre 13 e 40), configurados com os requisitos (hardware e software) necessários para responder às exigências das UCs. O campus é servido por uma rede WIFI (EDUROAM). A infraestrutura digital inclui acesso a bases de dados documentais (WoS, B-on, RCAAP), um VRE proprietário (Thomson Reuters - CONVERIS), suportando todas as etapas da gestão de projetos de investigação e também análise de produção científica, um LMS (MOODLE) e um sistema de apoio pedagógico/administrativo (SIUPT). A Biblioteca tem um grande acervo bibliográfico físico e acesso digital a 2 bases de dados: SABI, B-on. A instituição criou o Science and TEcnhoLogY LABs Research (STELLAR) que permitirá realizar várias atividades pedagógicas e de investigação nas várias temáticas do curso, por exemplo, programação, análise de dados, modelação, simulação, otimização, entre outras.

7.2. Main equipment or materials used by the study programme (didactic and scientific equipment, materials, and ICTs):

There are a set of laboratories equipped with computers (between 13 and 40), configured with the requirements (hardware and software) required to meet the requirements of the UCs. The campus is served by a WIFI (and EDUROAM) network. Digital infrastructure includes access to documentary databases (WoS, B-on, RCAAP), a proprietary VRE (Thomson Reuters - CONVERIS), supporting all stages of research project management as well as scientific production analysis, an LMS (MOODLE) and a pedagogical/administrative support system (SIUPT). The Library has a large physical bibliographic collection and digital access to 2 databases: SABI, B-on. The institution created the Science and TEcnhoLogY LABs Research (STELLAR) that will allow carrying out various pedagogical and research activities in the various themes of the course, for example, programming, data analysis, modeling, simulation, optimization, among others.

8. Atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível.

8.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica

8.1. 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 teaching staff develops its scientific activity

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Classification FCT	IES / HEI	N.º de docentes do CE integrados / Number of study programme teaching staff integrated	Observações / Observations
REMIT	Bom / Good	Universidade Portucalense / Portucalense University	9	
INESC TEC	Excelente / Excellent	Universidade do Porto / University of Porto	6	
IEETA	Muito Bom / Very Good	Universidade de Aveiro / University of Aveiro	0	1 docente em colaboração / 1 teacher in collaboration

ALGORITMI	Muito Bom / Very Good	Universidade do Minho / University of Minho	0	2 docentes em colaboração / 2 teachers in collaboration
CEMAT-IST	Muito Bom / Very Good	Universidade de Lisboa / University of Lisboa	0	1 docente em colaboração / 1 teacher in collaboration
CENTRA/SIM	Muito Bom / Very Good	Universidade do Porto / University of Porto	1	
GOVCOPP	Muito Bom / Very Good	Universidade de Aveiro / University of Aveiro	1	1 docente em colaboração / 1 teacher in collaboration
IJP	Bom / Good	Universidade Portucalense / Portucalense University	1	

Pergunta 8.2. a 8.4.

8.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, em revistas de circulação internacional com revisão por pares, livros ou capítulos de livro, relevantes para o ciclo de estudos, nos últimos 5 anos.

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/9ad73b07-fcd2-91c8-0999-5f7c31899dea>

8.3. Mapa-resumo de atividades de desenvolvimento de natureza profissional de alto nível (atividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços ou formação avançada) ou estudos artísticos, relevantes para o ciclo de estudos:

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/high-level-activities/formId/9ad73b07-fcd2-91c8-0999-5f7c31899dea>

8.4. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos.

A Unidade Orgânica (UO) responsável por esta proposta de curso de 1º ciclo tem, também tradição na oferta de cursos de formação em várias áreas, em cursos de 1º ciclo (Engenharia Informática), 2º ciclo (Informática e Ciência de Dados) entre outras formações não conferentes de grau. Estas formações integram no corpo docente a colaboração de investigadores integrados no REMIT, INESC TEC, IEETA, ALGORITMI, bem como a participação de profissionais de referência do mercado de trabalho com base na colaboração existente com diversos parceiros empresariais. No âmbito do projeto de final do curso, integrado na UC Estágio, os estudantes desenvolvem a atividade em empresas. Vários docentes do curso proposto desenvolvem atividades de alto nível através da colaboração em projetos e trabalhos de consultadoria. Têm igualmente participado em iniciativas de avaliação de projetos europeus e, avaliação técnico científica de candidaturas ao sistema de incentivos no âmbito do QREN e do Portugal 2020. Os projetos que suportam, entre outros, a proposta deste ciclo de estudos são: FailStopper(DSAIPA / DS /0086/2018); ML-ABA - Machine Learn based Adaptive Business Assurance, Individual Demonstration Projects, NUP: FCOMP-01-0202-FEDER-038204, a project co-funded by the Incentive System for Research and Technological Development, from the Thematic Operational Program Competitiveness of the national framework program - Portugal2020; LIAAD - INESC TEC; CloudAnchor: Modular Platform for the Integration and Management of Federated Cloud Computing Platforms - Project reference: Projeto QREN N.º 23151; EMaDeS – Energia, Materiais e Desenvolvimento Sustentável, com referência número: CENTRO-01-0145-FEDER-000017 (01/10/2019 – 31/08/2020); “Enhancing Smart GRIDS for Sustainability” (ESGridS), com referência número SAICTPAC/0004/2015-POCI-01-0145-FEDER-016434. (04/01/2017 – 30/09/2019); “Smart and Sustainable Insular Electricity Grids under Large-Scale Renewable Integration”, FP7-SINGULAR 2012 (01/05/2013 – 31/11/2015); “Fleet management and pricing” (agosto 2020 – em progresso). Financiamento: empresa de aluguer de automóveis europeia (confidencial). Instituição de acolhimento: INESC TEC; Científica “Revenue Management 2.0” (fevereiro 2019 – em progresso). Financiamento: Guerin Car Rental Solutions. Instituição de acolhimento: INESC TEC; KnowLogis – An intelligent dashboard for health care logistics. Membro da equipa. Projeto de Co-Promoção com Glintt Healthcare Solutions; Plant Setup – Simulation and evaluation of the operation of the new industrial unit. Prestação de Serviços à Portax. Decision Support System for the Printing Plant Scheduling. Prestação de Serviços à Colep/LTP; IEcPBI – Interactive Ecosystem for Portuguese Business Internationalization, POCI-01-0145-FEDER-032139. A UO tem várias parcerias com outras universidades no âmbito do programa Erasmus (lista disponível em http://siupt.uportu.pt/content/files/gri/parceiros_degi_19_05_2016.pdf)

8.4. List of main projects and/or national and international partnerships underpinning the scientific, technologic, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme.

The Organic Unit (OU) responsible for this 1st cycle course proposal also has a tradition in offering training courses in various areas, in 1st cycle courses (Informatics Engineering), 2nd cycle (Informatics and Data Science) among others non-degree training. These formations integrate into the faculty the collaboration of researchers integrated into REMIT, INESC TEC, IEETA, ALGORITMI, as well as the participation of reference professionals from the labor market based on the existing partnership with several business partners. Within the scope of the end of the course project, integrated into UC Internship, students develop their activity in companies. Several teachers of the proposed course develop high-level activities through collaboration on projects and consultancy work. They have also participated in initiatives for the evaluation of European projects and technical scientific evaluation of applications to the incentive system within the scope of QREN and Portugal 2020. The projects that support, among others, the proposal of this study cycle are: FailStopper (DSAIPA / DS / 0086/2018); ML-ABA - Machine Learn based Adaptive Business Assurance, Individual Demonstration Projects, NUP: FCOMP-01-0202-FEDER-038204, a project co-funded by the Incentive System for

Research and Technological Development, from the Thematic Operational Program Competitiveness of the national framework program - Portugal2020; LIAAD - INESC TEC; CloudAnchor: Modular Platform for the Integration and Management of Federated Cloud Computing Platforms - Project reference: QREN Project No. 23151; EMaDeS - Energy, Materials and Sustainable Development, with reference number: CENTRO-01-0145-FEDER-000017 (10/01/2019 - 8/31/2020); “Enhancing Smart GRIDs for Sustainability” (ESGridS), with reference number SAICTPAC / 0004/2015-POCI - 01-0145 - FEDER - 016434. (04/01/2017 - 09/30/2019); “Smart and Sustainable Insular Electricity Grids Under Large-Scale Renewable Integration”, FP7-SINGULAR 2012 (05/01/2013 - 11/31/2015); “Fleet management and pricing” (August 2020 - in progress). Financing: European car rental company (confidential). Host institution: INESC TEC; “Revenue Management 2.0” (February 2019 - in progress). Funding: Guerin Car Rental Solutions. Host institution: INESC TEC; KnowLogis - An intelligent dashboard for health care logistics. Team member. Co-Promotion Project with Glintt Healthcare Solutions; Plant Setup - Simulation and evaluation of the operation of the new industrial unit. Provision of Services to Portax. Decision Support System for the Printing Plant Scheduling. Provision of Services to Colep / LTP; IEcPBI - Interactive Ecosystem for Portuguese Business Internationalization, POCI-01-0145-FEDER-032139. The OU has several partnerships with other universities under the Erasmus program (list available at http://siupt.uportu.pt/content/files/gri/parceiros_degi_19_05_2016.pdf)

9. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

9.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclo de estudos similares com base em dados oficiais:

A empregabilidade na área da Engenharia e Gestão Industrial tem vindo a crescer nos últimos anos. Segundo os dados do site infocursos.mec.pt, o grau de empregabilidade de cursos análogos é elevado e a taxa de desemprego de recém-licenciados é muito inferior à média nacional (5,3% em fevereiro de 2020, relativo a 2019, Fonte: INE). Por exemplo: (i) Eng^a e Gestão Industrial, FEUP – 2,3%; (ii) Eng^a e Gestão Industrial, IST – 0,5%; (iii) Eng^a e Gestão Industrial, Universidade de Aveiro – 2,9%; (iv) Eng^a e Gestão Industrial, Universidade de Coimbra – 1,8%; (v) Eng^a e Gestão Industrial, ISEP – 3,6%.

9.1. Evaluation of the employability of graduates by similar study programmes, based on official data:

Employability in the field of Engineering and Industrial Management has been growing in recent years. According to data from the website infocursos.mec.pt, the degree of employability of similar courses is high and the unemployment rate of recent graduates is much lower than the national average (5.3% in February 2020, relative to 2019, Source: INE). For example: (i) Engineering and Industrial Management, FEUP - 2.3%; (ii) Engineering and Industrial Management, IST - 0.5%; (iii) Engineering and Industrial Management, University of Aveiro - 2.9%; (iv) Engineering and Industrial Management, University of Coimbra - 1.8%; (v) Engineering and Industrial Management, ISEP - 3.6%.

9.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

O concurso nacional de acesso ao ensino superior não se aplica ao ensino superior privado, por isso a UPT não beneficia desse concurso. O público-alvo da UPT são jovens que terminam o ensino secundário e querem prosseguir os seus estudos no ensino superior. Tendo em conta a grande procura de profissionais de Engenharia e Gestão Industrial, complementado pelo número de licenciados ser inferior à procura, o curso proposto visa atrair quem procura iniciar uma carreira nesta área, bem como quem já exerce funções na área, mas necessita de atualizar conhecimentos e adquirir novas competências, para poder assumir posições de maior responsabilidade na área da Engenharia e Gestão Industrial.

9.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

The national competition for access to higher education does not apply to private higher education, so the UPT does not benefit from this competition. The target audience for the UPT is young people who finish upper secondary education and want to pursue their studies in higher education. Given the high demand for engineering and industrial management professionals, complemented by the lower number of graduates, the proposed course aims to attract those looking to start a career in this area, as well as those who already work in the area, but need to update knowledge and acquire new skills, to be able to assume positions of greater responsibility in the area of Engineering and Industrial Management.

9.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

N/A

9.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:

N/A

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:

Existem no Espaço Europeu de Ensino Superior vários ciclos de estudos de licenciatura, na área da EGI, similares ao curso proposto, em instituições de ensino superior indexadas na lista Academic Ranking of World Universities Shanghai Ranking. Refira-se ainda, que o ciclo de estudos foi desenhado tendo também em conta as recomendações curriculares do ENAEE–EUR-ACE. Ciclos de estudos com similaridades ao curso proposto: Industrial Engineering and Management, UTB Technical University of Berlin, Alemanha; Engineering and Management, University of Padua, Itália; Industrial Engineering, Polytechnic University of Valencia, Espanha; Production Engineering, Aalto Engineering, Finlândia; Industrial Engineering/Process and Energy Engineering, University of Magdeburg, Alemanha; Engineering Management, University of Pisa, Itália; Grado en Ingeniería en Tecnología Industrial, University of the Basque Country, Espanha; Bachelor's Management Engineering, University of Modena and Reggio Emilia, Itália.

10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

In the European Higher Education area, there are several cycles of undergraduate studies in the EGI area, similar to the proposed course, in higher education institutions indexed in the Academic Ranking of World Universities Shanghai Ranking. It should also be noted that the study cycle was designed also taking into account the curriculum recommendations of ENAEE–EUR-ACE. Study cycles with similarities to the proposed course: Industrial Engineering and Management, UTB Technical University of Berlin, Germany; Engineering and Management, University of Padua, Italy; Industrial Engineering, Polytechnic University of Valencia, Spain; Production Engineering, Aalto Engineering, Finlandia; Industrial Engineering / Process and Energy Engineering, University of Magdeburg, Germany; Engineering Management, University of Pisa, Italy; Grado en Ingeniería en Tecnología Industrial, University of the Basque Country, Spain; Bachelor's Management Engineering, University of Modena and Reggio Emilia, Italy.

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

O ciclo de estudos em Engenharia e Gestão Industrial proposto tem uma duração de 6 semestres com 180 ECTS. O ciclo de estudo proposto é semelhante aos demais similares e referidos no ponto anterior, nomeadamente na formação sólida nas áreas estruturantes (matemática e física), bem como nas áreas específicas. O carácter inovador do ciclo de estudo proposto permite ainda uma maior interação ao nível digital, o que permite ir ao encontro com as novas ambições da União Europeia para maior cativação de entidades tecnológicas. Contudo, é de referir que no espaço europeu, já com uma longa tradição, os ciclos de estudo similares têm como objetivo, por um lado desenvolver competências que permitam o prosseguimento, para a prática profissional e a inserção imediata na vida ativa e, por outro lado, para a continuação da formação no 2º ciclo. Praticamente todos os ciclos de estudos utilizam como base o referencial ENAEE–EUR-ACE, faz com que os objetivos de aprendizagem sejam equivalentes entre si.

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

The cycle of studies in Engineering and Industrial Management proposed has a duration of 6 semesters with 180 ECTS. The proposed study cycle is similar to the others similar and referred to in the previous point, namely in solid training in structural areas (mathematics and physics), as well as in specific areas. The innovative character of the proposed study cycle also allows for greater interaction at the digital level, which allows meeting the new ambitions of the European Union for greater captivation of technological entities. However, it should be noted that in the European space, with a long tradition, similar study cycles aim, on the one hand, to develop skills that allow the continuation, for professional practice and immediate insertion in the active life, and, on the other hand, for the continuation of training in the 2nd cycle. Virtually all study cycles use the ENAEE - EUR-ACE framework as a basis, making the learning objectives equivalent to each other.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

<sem resposta>

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

<sem resposta>

11.2. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

<sem resposta>

11.3. Institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

11.4. Orientadores cooperantes

11.4.1. Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB).

11.4.1 Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.4.2. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por lei)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for study programmes with in-service training mandatory by law)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1)/ Professional qualifications (1)	Nº de anos de serviço / Nº of working years
----------------	--	--	--	--

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos**12.1. Pontos fortes:**

- *Curso com grande empregabilidade e elevada procura por estudantes do ensino secundário;*
- *Projetos e Estágios ancorados em parcerias com empresas potenciando projetos aplicados;*
- *Existência de um projeto institucional que valoriza a investigação e a internacionalização;*
- *Docentes integrados em Centros de Investigação avaliados pela FCT;*
- *Plano de estudos do curso tem como base o referencial ENAEE – EUR-ACE;*
- *Corpo docente qualificado nas áreas e em tempo integral;*
- *Recursos adequados oferecidos pela instituição proponente;*
- *Existência de um sistema de avaliação do desempenho do pessoal docente, por forma a garantir a necessária competência científica e pedagógica e a sua permanente atualização;*
- *Plano de estudos pensado para desenvolver competências que permitam o prosseguimento, para a prática*

profissional e para a continuação da formação no 2º ciclo;

- *O curso tem uma forte componente tecnológica que tenta responder aos novos desafios da indústria;*
- *Objetivos do curso adequados às necessidades atuais do mercado.*
- *Desenho do curso em linha com a missão estratégica da Universidade Portucalense.*

12.1. Strengths:

- *Course with great employability and high demand for secondary school students;*
- *Projects and Internships anchored in partnerships with companies, promoting applied projects;*
- *Existence of an institutional project that values research and internationalization;*
- *Teachers integrated in Research Centers evaluated by FCT;*
- *Course syllabus based on ENAEE – EUR-ACE referential;*
- *Qualified full-time faculty;*
- *Adequate resources offered by the proposing institution;*
- *Existence of a system for evaluating the performance of teaching staff, in order to guarantee the necessary scientific and pedagogical competence and its permanent updating;*
- *Study plan designed to develop skills that allow the continuation, for professional practice and for the continuation of training in the 2nd cycle;*
- *The course has a strong technological component that tries to respond to the new challenges of the industry;*
- *Course objectives adapted to the current market needs.*
- *Design of the course in line with the strategic mission of the University of Portugal.*

12.2. Pontos fracos:

- *Participação em projetos internacionais financiados ainda diminuta.*

12.2. Weaknesses:

- *Participation in international projects financed still small.*

12.3. Oportunidades:

- *Curso potencialmente atrativo para estudantes provenientes de outros países (da análise de benchmarking no espaço europeu efetuada);*
- *Necessidade de incrementar o número de profissionais com know-how nas áreas do curso;*
- *Novas oportunidades de financiamento através de programas europeus e da FCT;*
- *Aumento do reconhecimento da instituição proponente;*
- *Promoção do desenvolvimento da área de engenharia e gestão industrial através da formação de profissionais com elevada capacidade para gerar valor acrescentado no processo de investigação, ensino, sociedade e comunidade em geral;*
- *Curso localizado numa área onde a procura é fortíssima face ao número de vagas disponíveis no acesso ao Ensino Superior, é expectável que o curso consiga atrair estudantes com um grande potencial.*
- *Sinergias com outros departamentos, como o Departamento de Gestão.*
- *Constrangimentos mencionados em 12.4 são uma boa oportunidade de afirmação da UPT de uma excelente comunicação assente nos pontos fortes deste ciclo de estudos.*

12.3. Opportunities:

- *Potentially attractive course for students from other countries (from European benchmarking analysis carried out);*
- *Need to increase the number of professionals with know-how in the course areas;*
- *New funding opportunities through European and FCT programs;*
- *Increased recognition of the proposing institution;*
- *Promotion of the development of the engineering and industrial management area through the training of professionals with a high capacity to generate added value in the process of research, teaching, society and the community in general;*
- *Course located in an area where demand is very strong in view of the number of places available for access to Higher Education, it is expected that the course will be able to attract students with great potential.*
- *Synergies with other departments, such as the Economics and Management Department.*
- *Constraints mentioned in 12.4 are a good opportunity for the UPT to affirm excellent communication based on the strengths of this study cycle.*

12.4. Constrangimentos:

- *Concorrência do ensino superior público.*
- *Concorrência de outros cursos de licenciatura na mesma área geográfica.*
- *Existência (ou crescimento) de cursos online abertos, que são disponibilizados por universidades de topo e que têm especial relevância em áreas digitais, onde este curso aposta forte.*

12.4. Threats:

- *Competition from public higher education institutions.*
- *Competition from other undergraduate courses in the same geographic area.*
- *Existence (or growth) of open online courses, which are offered by top universities and which are particularly relevant in digital areas, where this course is strongly committed.*

12.5. Conclusões:

Este curso de 1º ciclo em Engenharia e Gestão Industrial vem reforçar o Projeto Educativo, Científico e Cultural do Departamento em Ciência e Tecnologia que, de acordo com a estratégia desenvolvida pela Reitoria, tem como grandes áreas de ação a Ciência e Tecnologia. Esta área já conta com três 1ºs ciclos (Engenharia Informática, Informática e Sistemas de Informação para Gestão) e dois 2ºs ciclos (Informática e Ciência de Dados), aprovados e acreditados pela A3ES, no seu limite máximo de 6 anos. A licenciatura agora proposta vem acrescentar uma mais-valia (Engenharia e Gestão Industrial) à área forte do departamento e às necessidades atuais do mercado (mais procura de profissionais do que a oferta de licenciados e com uma taxa de desemprego muito inferior à média nacional). Saliente-se que, numa abordagem multidisciplinar, se pretende a complementaridade dos ciclos de estudo disponibilizados. Pretendemos olhar para o que sinalizamos como pontos fracos e como oportunidades e traçar mais planos de ação que permitam avançar com solidez e com pensamento estratégico estruturado. Por outro lado, tendo em conta que esta licenciatura:

- a) pretende contribuir de forma muito positiva para o desenvolvimento do estado da arte e para o desenvolvimento das empresas;*
- b) estabelecer sinergias e uma cooperação intensa com universidades a nível nacional e a nível internacional;*
- c) pretende desenvolver a continuidade e articulação entre ciclos de estudo, em particular fornecer estudantes a 2ºs ciclos na mesma área e criar ligações para um futuro que se pretende de grande especialização;*
- d) considerando a responsabilidade e ética, o trabalho a realizar neste ciclo de estudo será muito refletido em equipa e constantemente melhorado pela sua supervisão, monitorização, avaliação e participação dos estudantes, docentes e não docentes através das comissões de coordenação, processos instituídos e regulamentados em todos os ciclos de estudo do Departamento e da UPT;*
- e) assenta o processo de responsabilidade no corpo docente e nas suas qualidades; e que o Departamento proponente tem como preocupação máxima desenvolver um corpo docente e de investigadores que atue com grande seriedade pedagógica, investigativa e científica e se institua como grupo de trabalho ativo e comprometido com toda a equipa, envolvendo os estudantes como base deste processo.*

Por todas estas razões acreditamos que este ciclo de estudos poderá marcar a diferença.

12.5. Conclusions:

This 1st cycle course in Engineering and Industrial Management reinforces the Educational, Scientific and Cultural Project of the Department of Science and Technology, which, according to the strategy developed by the Rectorate, has as its major areas of action Science and Technology. This area already has three 1st cycles (Informatics Engineering, Informatics and Information Systems for Management) and two 2nd cycles (Informatics and Data Science), approved and accredited by A3ES. The degree now proposed adds value (Engineering and Industrial Management) to the department's strong area and current market needs (more demand for professionals than graduates and with a much lower unemployment rate than the national average).

It should be noted that, in a multidisciplinary approach, the complementarity of the study cycles available is intended. We aim to look at what we signal as weaknesses and opportunities and outline more action plans that allow us to move forward with solid and structured strategic thinking.

On the other hand, bearing in mind that this degree:

- a) intends to make a very positive contribution to the development of the state of the art and the development of companies;*
- b) synergies and intensive cooperation with universities nationally and internationally;*
- c) intends to develop the continuity and articulation between study cycles, in particular, to provide students to the two second cycles in the same area and to create links for a future that is intended for specialization;*
- d) considering responsibility and ethics, the work to be done in this study cycle will be greatly reflected in the team and constantly improved by its supervision, monitoring, evaluation and participation of students, teachers and non-teachers through the coordination committees, processes established and regulated in all study cycles of the Department and the UPT;*
- e) rests the process of responsibility on the faculty and its qualities; and that the proposing Department has the utmost concern to develop a faculty and research staff that acts with great pedagogical, investigative and scientific seriousness and establishes itself as an active and committed working group with the entire team, involving students as the basis of this process.*

For all these reasons we believe that this study cycle could make a difference.