

# ACEF/1920/0306757 — Guião para a auto-avaliação

---

## I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

### 1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

---

#### 1.1. Referência do anterior processo de avaliação.

*ACEF/1314/0306757*

#### 1.2. Decisão do Conselho de Administração.

*Acreditar*

#### 1.3. Data da decisão.

*2015-04-15*

### 2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE.

---

#### 2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE (Português e em Inglês, PDF, máx. 200kB).

[2.\\_Ponto\\_2\\_MEGI.pdf](#)

### 3. Alterações relativas à estrutura curricular e/ou ao plano de estudos(alterações não incluídas no ponto 2).

---

#### 3.1. A estrutura curricular foi alterada desde a submissão do guião na avaliação anterior?

*Sim*

##### 3.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

*A estrutura curricular publicada no Despacho nº10745-2015 foi sujeita a alterações, que por sua vez, foram publicadas no Despacho nº 15614-2106:*

*- Alteração do tipo de horas de contacto da UC Fundamentos de Sistemas de Informação de T42 e PL21 para T42 e OT21, decorrente da alteração do curso de Mestrado em Engenharia Informática e de Computadores.*

*- Alteração dos ECTS da UC Empreendedorismo de Base Tecnológica, passando de 6 para 7.5 ECTS, proposta pelo Departamento de Engenharia e Gestão.*

##### 3.1.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

*The curricular structure published in Dispatch No. 10745-2015 was subject to changes, which in turn were published in Decree No. 15614-2106:*

*- Changes in the type of contact hours of Fundamentals of Information Systems UC from T42, PL21 to T42, OT21, due to changes in the Master's course in Informatics and Computer Engineering.*

*- The ECTS of the Technological-Based Entrepreneurship UC, changed from 6 to 7.5 ECTS, proposed by the Engineering and Management Department*

#### 3.2. O plano de estudos foi alterado desde a submissão do guião na avaliação anterior?

*Sim*

##### 3.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

*No letivo 18/19 a UC Impactos Ambientais integrou o conjunto de UC opcionais no 2 ano/ 1 semestre publicada no Despacho nº 10761-2018, que é o plano curricular vigente.*

*A ligação da Universidade ao setor empresarial foi fortalecida no âmbito de várias UC, através do desenvolvimento de casos de estudo, com aplicação real e o desenvolvimento de dissertações em ambiente empresarial. Os métodos de avaliação das várias UC foram acordados com os respetivos delegados e a coordenação do MEGI, aquando das reuniões anuais de planeamento de ano. Apesar das dissertações serem de âmbito prático são sustentadas com um*

*suporte científico através de uma revisão bibliográfica exaustiva e aplicação de metodologias científicas na área de EGI para a resolução de problemas reais.*

3.2.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

*In the academic year 18/19, the Environmental Impacts UC was added as part of a set of optional UCs in the 2nd year / 1 semester, published in Decree nº 10761-2018, which characterize the current plan.*

*The connection between the University and the business sector was strengthened within several courses through the development of case studies with real implementation and the development of dissertations in the business environment. The course units' evaluation methods have been agreed between the delegates and the coordination of the MEGI degree at the annual planning meetings, held for each year of the course. Despite the dissertations are of practical scope, they are supported with scientific bases through an extended bibliographic review, and application of scientific methodologies in the area of IEM, solving real problems.*

#### **4. Alterações relativas a instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (alterações não incluídas no ponto 2)**

---

4.1. Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação?

*Sim*

4.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

*Verificaram-se melhorias em:*

- *Criação de um Laboratório de Inovação Social;*
- *Disponibilizou-se um conjunto adicional de softwares para fortalecer a aprendizagem dos estudantes (utilização de softwares em projetos): AIMMS, SimaPro Professional, Simio e SPSS;*
- *Houve um incremento do número de ligações de transporte gratuitas entre o campus da Alameda e do Taguspark;*
- *Foi disponibilizado aos estudantes um aumento na capacidade de espaço de estudo.*

4.1.1. If the answer was yes, present a brief explanation and justification of those modifications.

*There have been several improvements, namely:*

- *Creation of the Social Innovation Lab;*
- *An additional set of dedicated software was made available to support student learning (use of software in projects): AIMMS, SimaPro Professional, Simio and SPSS;*
- *Increase in the number of free transportation routes between the Alameda and Taguspark campii;*
- *An increase in study space capacity.*

4.2. Registaram-se alterações significativas quanto a parcerias nacionais e internacionais no âmbito do ciclo de estudos desde o anterior processo de avaliação?

*Sim*

4.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

*Desde o último processo de avaliação, foram fortalecidas e aumentadas as parcerias com empresas a nível nacional, não só, no âmbito de desenvolvimento de dissertações de mestrado em ambiente empresarial, mas também, na participação de UC através de seminários e trabalhos práticos.*

4.2.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

*Partnerships with companies at national level have increased and reinforced since the previous evaluation process, translates not only in the development of master's dissertations in the business environment, but also in the companies' participation in our courses through seminars and practical work.*

4.3. Registaram-se alterações significativas quanto a estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem desde o anterior processo de avaliação?

*Sim*

4.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

- *Todas as salas de aulas dispõem de equipamento multimédia.*
- *As salas são suficientemente flexíveis permitindo a projeção e utilização do quadro em simultâneo.*
- *Criação de uma sala multimédia, flexível e inovadora. A disposição da sala permite o trabalho em grupo e apoio à criatividade com a possibilidade de escrita nas paredes.*

4.3.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

- *All the classrooms have been fitted with multimedia equipment*
- *The classrooms are flexible enough to enable the simultaneous use of data-show projection and the whiteboard.*
- *Creation of a flexible and innovative multimedia room, whose layout allows group work and supports creativity by making it possible to write directly on the walls.*

4.4. (Quando aplicável) registaram-se alterações significativas quanto a locais de estágio e/ou formação em serviço, protocolos com as respetivas entidades e garantia de acompanhamento efetivo dos estudantes durante o estágio desde o anterior processo de avaliação?

*Não*

4.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

*Não aplicável.*

4.4.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

*Not applicable.*

## 1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1 Instituição de ensino superior.

*Universidade De Lisboa*

1.1.a. Outras Instituições de ensino superior.

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

*Instituto Superior Técnico*

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

1.3. Ciclo de estudos.

*Engenharia e Gestão Industrial*

1.3. Study programme.

*Industrial Engineering and Management*

1.4. Grau.

*Mestre*

1.5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (PDF, máx. 500kB).

[1.5\\_MEGI\\_Alt\\_18-19.pdf](#)

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.

*Engenharia e Gestão Industrial*

1.6. Main scientific area of the study programme.

*Industrial Engineering and Management*

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

*529*

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

*NA*

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

**NA**

**1.8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau.**

**120**

**1.9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 63/2016 de 13 de setembro):**

**4 Semestres**

**1.9. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, March 24th, as written in the DL no. 63/2016, of September 13th):**

**4 Semesters**

**1.10. Número máximo de admissões.**

**30**

**1.10.1. Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número anterior) e respetiva justificação.**

**160.**

***O número de vagas atuais do ciclo de estudos colocadas a concurso é de 30. Com um número máximo de admissões de 160 deixamos espaço para vagas para estudantes internacionais e para possíveis aumentos no número de vagas a concurso, mediante decisão dos órgãos gestão da escola.***

**1.10.1. Intended maximum enrolment (if different from last year) and respective justification.**

**160.**

***The current number of admissions of this study programme available for open applications is 30. With a maximum enrollment of 160 we allow room for international students as well as for possible additional increases of admissions in the middle term, subject to the decision of school management.***

**1.11. Condições específicas de ingresso.**

***Podem candidatar-se a um Mestrado de 2º ciclo do IST, ou a um 2º ciclo de um Mestrado Integrado do IST, os estudantes que estejam nas seguintes condições:***

- tenham terminado no IST uma Licenciatura de 1º ciclo, ou o 1º ciclo de um Mestrado Integrado, sem coerência científica com o curso de 2º ciclo a que se candidatam;***
- sejam titulares de uma formação de 1º ciclo na área de Ciências e Tecnologia (exceção-se o caso do 2º ciclo em Arquitectura que pressupõe uma formação de 1º ciclo em Arquitectura);***
- sejam detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que ateste a sua capacidade para realização do Mestrado a que se candidatam.***

**1.11. Specific entry requirements.**

***Only the students that meet the requirements below may apply for a 2nd cycle of IST or to a 2nd cycle of na IST Integrated MSc Programme:***

- those who have concluded a 1st cycle degree programme, or a 1st cycle of an Integrated MSc Programme, which do not have scientific consistency with the 2nd cycle for which they apply;***
- those who hold a 1st cycle degree in the area of Science and Technology (except for the 2nd cycle in Architecture which presupposes a 1st cycle programme in Architecture);***
- those who have a school, scientific or professional background, certifying their capacity to carry out a MSc for which they apply.***

**1.12. Regime de funcionamento.**

**Diurno**

**1.12.1. Se outro, especifique:**

**Não aplicável.**

**1.12.1. If other, specify:**

**Not applicable.**

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

**Instituto Superior Técnico**  
**Campus Taguspark**  
**Av. Prof. Doutor Aníbal Cavaco Silva**  
**2744 - 016 Porto Salvo**

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

**1.14. \_Desp n.º 6604-2018, 5 jul\_RegCreditaçãoExpProfissional.pdf**

**1.15. Observações.**

*Para mais informações poderá consultar: Guia Académico do Instituto Superior Técnico, disponível na página do IST na Internet; Sistema Integrado de Gestão da Qualidade do IST (SIQuIST) em permanente atualização, disponível na página do IST na Internet; Página do IST/Ensino/Licenciaturas/Engenharia e Gestão Industrial/Mobilidade; Página do IST/Guia Académico/Serviços de apoio//Núcleo de Mobilidade e Cooperação Internacional (NMCI).*

**1.15. Observations.**

*For further information you may consult the documents: "Academic Guide" of Instituto Superior Técnico, available at IST website; "Integrated Quality Management IST" (SIQuIST), is constantly updating, available at IST website; IST website IST/Education/Undergraduate Programmes/Industrial Engineering and Management/Mobility; IST website IST/Academic Guide/Support services/Núcleo de Mobilidade e Cooperação Internacional (NMCI).*

## **2. Estrutura Curricular. Aprendizagem e ensino centrados no estudante.**

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

**2.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor, or other forms of organisation compatible with the structure of the study programme (if applicable)**

**Opções/Ramos/... (se aplicável):**

Tronco Comum

**Options/Branches/... (if applicable):**

Common Branch

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

#### **2.2. Estrutura Curricular - Tronco Comum**

**2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).**

***Tronco Comum***

**2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)**

***Common Branch***

**2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

<b>Área Científica / Scientific Area</b>	<b>Sigla / Acronym</b>	<b>ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS</b>	<b>ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*</b>	<b>Observações / Observations</b>
Engenharia e Gestão de Sistemas/Systems Engineering and Management	EGS	42	0	12
Todas as áreas científicas do IST/All scientific areas of IST	ProjDiss	42	0	0
Arquitetura e Sistemas Operativos/Architecture and Operating Systems	ASO	0	0	6

Probabilidades e Estatística/Probability and Statistics	PE	0	0	6
Controlo, Automação e Informática Industrial/Control, Automation and Industrial Informatics	CAII	0	0	6
Telecomunicações/Telecommunications	Tele	0	0	6
Hidráulica, Ambiente e Recursos Hídricos/Hydraulics, Environment and Water Resources	HARH	0	0	6
Projecto Mecânico e Materiais Estruturais/Mechanical Project and Structural Materials	PMME	6	0	0
Engenharia e Gestão de Organizações – Engineering and Management of Organizations	EGO	6	0	31.5
Tecnologia Mecânica e Gestão Industrial/Mechanical Technology and Industrial Management	TMGI	0	0	6
Engenharia de Processos e Projecto/Processes and Project	EPP	0	0	6
Sistemas de Informação/Information Systems	SI	0	0	7.5
Opções/Options	OP		24	Da oferta de unidades curriculares optativas, optar por 24 ECTS.
<b>(13 Items)</b>		<b>96</b>	<b>24</b>	

### 2.3. Metodologias de ensino e aprendizagem centradas no estudante.

**2.3.1. Formas de garantia de que as metodologias de ensino e aprendizagem são adequadas aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, favorecendo o seu papel ativo na criação do processo de aprendizagem.**

*Têm sido implementadas várias estratégias de aprendizagem de modo a aumentar o papel ativo dos estudantes: 1) utilização de ferramentas digitais que permitem um feedback instantâneo do acompanhamento das matérias (por ex.: Kahoot); 2) utilização da plataforma MOOC.Técnico (mooc.tecnico.ulisboa.pt) para aprendizagem à distancia e também para avaliação de UCs; 3) utilização de técnicas de "flipped-classroom" com envolvimento dos estudantes na aula em processos de avaliação mútua e feedback; 4) projetos multidisciplinares desenvolvidos pelos estudantes de vários cursos; 5) análise de casos de estudo de empresas reais, com apresentação oral e discussão da análise realizada em aula; 6) organização de jornadas, pequenos cursos, estágios de Verão, participação em atividades departamentais, entre outras; 7) trabalho de grupo com problemas definidos por empresas e avaliação realizado por docente/empresa; 8) Utilização do Laboratório de Mecânica e de Inovação Social.*

**2.3.1. Means of ensuring that the learning and teaching methodologies are coherent with the learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be achieved by students, favouring their active role in the creation of the learning process.**

*Several learning strategies have been implemented in an attempt to increase the active role of students: 1) use of digital tools that allow instant feedback on the follow-up of subjects (e.g. Kahoot); 2) use of the MOOC.Técnico platform (mooc.tecnico.ulisboa.pt) for distance learning and also for the evaluation of CUs; 3) use of flipped-classroom techniques with involvement of students in class in mutual evaluation and feedback dynamics; 4) multidisciplinary projects developed by students of various courses; 5) analysis of case studies of real companies, with oral presentation and discussion of the analysis in the classroom; 6) organization of dedicated workshops, small courses, summer internships, participation in departmental activities, among others; 7) group work with problems defined by companies and evaluated by a teacher/company; 8) Use of the Mechanical Engineering Laboratory and Social Innovation Lab.*

**2.3.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.**

*Os inquéritos QUC (Qualidade das Unidades Curriculares) em que os alunos avaliam cada UC quanto à carga de trabalho. Cada UC é analisada para comparar a carga prevista com a carga estimada pelos alunos. É-lhes apresentado uma tabela pré preenchida com informação em sistema (lista de UC em que se inscreveu e horas de contato previstas em cada UC), pedindo ao aluno que estime a média de horas de trabalho autónomo, a % de aulas assistidas por semana, a distribuição de trabalho autónomo pelas várias UC e os dias de estudo para exame. É calculada a carga média de trabalho de 1 UC, comparada com a carga de trabalho prevista (ECTS), e o resultado classificado em 3 categorias: abaixo do previsto; acima do previsto; de acordo com o previsto. Se há um grande desajuste entre a carga estimada e a prevista (>1,5 ECTS) a situação é analisada pela Comissão QUC do Conselho Pedagógico e se necessário, é estabelecido um plano de melhoria com os departamentos e coordenações.*

**2.3.2. Means of verifying that the required average student workload corresponds to the estimated in ECTS.**

**QUC queries (Course Unit Quality Assessment System), where students answer a question about the workload in each CU. The information obtained is analyzed to compare the scheduled workload with the workload estimated by the students. Consists of a pre-filled table with the list of courses in which the student enrolled, contact hours planned in each CU. The student has to present an estimate of work hours and the % of classes he/she attended per week, the distribution of autonomous work across the various CUs and the nr of days of study for each exam.**

**Based on this, the average workload of a course is calculated and then compared with the scheduled workload (ECTS), and the result classified into 3 categories: below scheduled; above; as expected. When the difference between them is significant (>1,5 ECTS) the situation is analyzed under the QUC Committee of the Pedagogical Council. If necessary a plan of action is devised by getting departments and program coordinators involved.**

### 2.3.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objetivos de aprendizagem.

**Em julho de cada ano realizam-se reuniões de coordenação dos vários cursos, de forma a calendarizar o trabalho exigido aos estudantes ao longo dos semestres e dos períodos de avaliação, pretendendo-se distribuir o trabalho dos estudantes ao longo do tempo, dando-se especial ênfase à aprendizagem contínua. Nesta reunião discute-se com os coordenadores de curso, responsáveis das UC, e delegados de ano o funcionamento das UC no ano anterior e se a avaliação foi adequada aos objetivos de aprendizagem. No âmbito do preenchimento dos inquéritos QUC os estudantes têm de preencher um bloco de questões específicas relativo à aquisição e/ou desenvolvimento de competências obtidas no âmbito de cada UC. O QUC prevê a avaliação do processo de ensino e aprendizagem em 5 dimensões: Carga de Trabalho, Organização, Avaliação, Competências e Corpo Docente, as quais refletem a relação entre a aprendizagem dos estudantes e os objetivos de aprendizagem previstos pela UC.**

### 2.3.3. Means of ensuring that the student assessment methodologies are aligned with the intended learning outcomes.

**Coordination meetings of the different courses are held each year in July, in order to schedule the work required throughout the semesters and evaluation periods, with the intent to distribute the workload of students over time, with special emphasis on continuous learning. In these meetings the operation of the UC in the previous year is discussed with the course coordinators, uc head professors, and year delegates as well as whether the evaluation was adequate to the learning objectives. In the context of completing the QUC queries, students must fill out a block of specific questions related to the acquisition and/or development of the competencies obtained within each UC. These enquiries provide a 5-dimensional evaluation of the teaching and learning process according to: Workload, Organization, Evaluation, Competencies and Faculty, which reflect the relationship between students actual learning and the learning objectives foreseen by the UC.**

## 2.4. Observações

### 2.4 Observações.

**O MEGI tem valorizado a inclusão de práticas pedagógicas que têm um impacto real na forma como o curso é ministrado aos estudantes. O desempenho dos docentes é monitorizado pelos estudantes (através dos QUC), pelo Núcleo de Desenvolvimento Académico (no caso dos professores em início de carreira) e pelo Conselho Pedagógico (em casos críticos). O desempenho dos estudantes é anualmente sujeito a análise nas reuniões de fecho de ano/preparação do semestre, onde estão presentes os coordenadores, os responsáveis das UC e os delegados, como vista a elogiar práticas e/ou corrigir situações menos positivas.**

**Notas sobre os dados das Tabelas:**

**Secção 2, ponto 2.2.2. - O número de ECTS Optativos encontra-se na coluna das observações. Do total de ECTS Optativos, optar por 24.**

**Secção 2, ponto 3.4.4. - Foram consideradas como áreas fundamentais do ciclo de estudos as Engenharias, Economia e Gestão.**

**Secção 4, ponto 9.2.2. - O número de ECTS Optativos encontra-se na coluna das observações. Do total de ECTS Optativos, optar por 24.**

### 2.4 Observations.

**The Masters' Course in Industrial Engineering and Management (2nd Cycle) has encouraged the inclusion of teaching techniques that have a real impact on the way the course contents are apprehended by the students. The faculty performance is monitored by the students (through QUC), by the Academic Development Center (in the case of new professors) and by the Pedagogical Council (in more critical cases). The student's performance is annually subject to analysis in the closing of the year/ semester preparation meetings attended by the coordinators, the heads of the course units and the students' delegates, with a view to praising practices and/ or correcting less positive situations.**

**Notes on the data from the Tables:**

**Section 2, paragraph 2.2.2. - The number of Minimum Optative ECTS is found in the Observations column and of these the Minimum Optative ECTS to choose are 24.**

**Section 2, paragraph 3.4.4. - Engineering, Economics and Management were considered fundamental areas of the study cycle.**

**Section 4, paragraph 9.2.2. - The Optional ECTS are in the Observations column and it is mandatory to choose 24 ECTS of these.**

### 3. Pessoal Docente

#### 3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.

##### 3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.

*Ana Isabel Cerqueira de Sousa Gouveia Carvalho;*

*Tânia Rute Xavier de Matos Pinto Varela.*

#### 3.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

##### 3.3. 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 link	Informação / Information
Miguel Leitão Bignolas Mira da Silva	Professor Associado ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA INFORMÁTICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Inês Marques Proença	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Estatística e Investigação Operacional	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Francisco Alberto Sena da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Eduardo Joaquim Anjos de Matos Almas	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA MECÂNICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
António Miguel Areias Dias Amaral	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Paulo Vasconcelos Dias Correia	Professor Associado ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA CIVIL	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
António Sérgio Constantino Folgado Ribeiro	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Economia e Gestão	30	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Rui De Matos Figueira	Professor Associado ou equivalente	Doutor		INVESTIGACAO OPERACIONAL/APOIO À DECISÃO	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Tânia Rute Xavier de Matos Pinto Varela	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Tânia Rodrigues Pereira Ramos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia e Gestão	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Virgínia Isabel Monteiro Nabais Infante	Professor Associado ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA MECANICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
João Pedro Bettencourt de Melo Mendes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Susana Margarida da Silva Vieira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA MECANICA	15	<a href="#">Ficha submetida</a>
Bárbara Perry Pereira Alves Gouveia Almeida	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA MECANICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Carlos António Bana e Costa	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA DE SISTEMAS	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Teresa Sofia Cipriano Gonçalves Rodrigues	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Engenharia e Gestão	30	<a href="#">Ficha submetida</a>
Amílcar José Martins Arantes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		ENGENHARIA DE SISTEMAS	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria da Conceição Esperança Amado	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		MATEMATICA	100	<a href="#">Ficha submetida</a>



Alberto Manuel Rodrigues da Silva	Professor Associado ou equivalente	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
Mónica Duarte Correia de Oliveira	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Operational Research	100	Ficha submetida
Vitor Faria e Sousa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA CIVIL	100	Ficha submetida
Hugo Miguel Fragoso de Castro Silva	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Engenharia e Gestão	30	Ficha submetida
Carlos Baptista Carreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA INFORMATICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
Maria do Rosário Sintra de Almeida Partidário	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
Elsa Maria Pires Henriques	Professor Associado ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Carlos Manuel Ferreira Monteiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL	100	Ficha submetida
Isabel Maria Alves Rodrigues	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
José Luís Brinquete Borbinha	Professor Associado ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA INFORMATICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
Maria Isabel Craveiro Pedro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL	100	Ficha submetida
Mário António Da Silva Neves Ramalho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Margarida Barata Monteiro	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
Maria de Fátima Reis Vaz	Professor Associado ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA METALURGICA E DE MATERIAIS	100	Ficha submetida
Diogo Filipe da Cunha Ferreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA E GESTÃO	100	Ficha submetida
Nuno Alexandre Baltazar de Sousa Moreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia de Sistemas	100	Ficha submetida
Duarte Nuno Jardim Nunes	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Engenharia Informática e de Computadores	100	Ficha submetida
Francisco Miguel Garcia Gonçalves de Lima	Professor Associado ou equivalente	Doutor	ECONOMIA	100	Ficha submetida
Inês Esteves Ribeiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Líderes em Indústrias Tecnológicas	100	Ficha submetida
Joana Serra da Luz Mendonça	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia e Gestão Industrial	100	Ficha submetida
Renato Jorge Caleira Nunes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
António Manuel Relógio Ribeiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Cristina Marta Castilho Pereira Santos Gomes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA DE SISTEMAS	100	Ficha submetida
Maria Filipa Gomes Ribeiro	Professor Associado ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	Ficha submetida
Henrique Aníbal Santos de Matos	Professor Associado ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	Ficha submetida
Bruno Emanuel Da Graça Martins	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	INFORMATICA	100	Ficha submetida

Eurico Gonçalves Assunção	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Engenharia e técnicas afins	30	Ficha submetida
Paulo Jorge Matos Fernandes Martins Ferreira	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Engenharia e Ciência dos Materiais	100	Ficha submetida
João Carlos Da Cruz Lourenço	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia e Gestão Industrial	100	Ficha submetida
Susana Isabel Carvalho Relvas	Professor Associado ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL	100	Ficha submetida
Ana Paula Ferreira Dias Barbosa Póvoa	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA INDUSTRIAL	100	Ficha submetida
António Manuel da Nave Quintino	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Engenharia e Gestão	90	Ficha submetida
Luís Filipe Galvão dos Reis	Professor Associado ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Bruna Alexandra Elias Mota	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Líderes para Industrias Tecnológicas	30	Ficha submetida
Carlos Augusto Santos Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Maria Margarida Martelo Catalão Lopes de Oliveira Pires Pina	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	ECONOMIA	100	Ficha submetida
Augusto Manuel Moura Moita de Deus	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Miguel Simões Torres Preto	Professor Associado ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL	100	Ficha submetida
Ana Isabel Cerqueira de Sousa Gouveia Carvalho	Professor Associado ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	Ficha submetida
Pedro Manuel Gameiro Henriques	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA CIVIL	100	Ficha submetida
João Agostinho de Oliveira Soares	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia e Gestão Industrial	100	Ficha submetida
Rui Manuel Moura de Carvalho Oliveira	Professor Associado ou equivalente	Doutor	ENGENHARIA DE SISTEMAS	100	Ficha submetida
				<b>5555</b>	

<sem resposta>

### 3.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

#### 3.4.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

##### 3.4.1.1. Número total de docentes.

60

##### 3.4.1.2. Número total de ETI.

55.55

#### 3.4.2. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

##### 3.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos em tempo integral / Number of teaching staff with a full time

**employment in the institution.\***

<b>Corpo docente próprio / Full time teaching staff</b>	<b>Nº de docentes / Staff number</b>	<b>% em relação ao total de ETI / % relative to the total FTE</b>
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	53	95.409540954095

**3.4.3. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado****3.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor / Academically qualified teaching staff – staff holding a PhD**

<b>Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff</b>	<b>Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE</b>	<b>% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*</b>
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	55.55	100

**3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado****3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialised teaching staff of the study programme**

<b>Corpo docente especializado / Specialized teaching staff</b>	<b>Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE</b>	<b>% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*</b>
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	53.55	96.399639963996
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

**3.4.5. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação****3.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente / Stability and development dynamics of the teaching staff**

<b>Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics</b>	<b>Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE</b>	<b>% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*</b>
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	50	90.00900090009
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

**4. Pessoal Não Docente****4.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.**

*A identificação dos funcionários não docentes (FND) afetos ao MEGI é difícil, uma vez que a organização do IST prevê a afetação dos FND a departamentos e não a cursos, estando muitos funcionários a dar apoio a diversos cursos.*

*Os serviços de apoio ao MEGI dividem-se pela Área Académica, o Núcleo de Apoio ao Estudante (NAPE), os Serviços de Informática (SI), a Biblioteca e o Gestor do Edifício do Taguspark (GET). Tendo em conta que os funcionários do Departamento de Engenharia e Gestão no Taguspark são os que têm maior participação no funcionamento da LEGI e do MEGI, nesta contabilização são apenas incluídos esses recursos humanos.*

**Apoio Administrativo e de secretariado ao MEGI no Taguspark – 1 em regime de tempo integral;  
Técnico de Informática – 1 em part-time.**

- 4.1. Number and employment regime of the non-academic staff allocated to the study programme in the present year.**  
*The identification of non-teaching staff members (NTS) assigned to the Graduate degree in Industrial Engineering and Management is difficult, since the IST organization provides for the allocation of NTS to departments and not to courses, which results in many employees working in several courses.*  
*The support services to this Degree are divided by the Academic Area, the Student Support Center (NAPE), the Computer Services (SI), the Library and the Taguspark Building Manager (GET). Considering that the Non-Teaching staff of the Department of Engineering and Management in Taguspark have the greatest participation in the operation of LEGI and MEGI, in this account only these human resources will be included.*

**Administrative and secretarial support to LEGI in Taguspark - 1 full-time;  
Computer Technician - 1 part-time.**

- 4.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à leção do ciclo de estudos.**

**Técnico Superior ((Mestrado em Administração Pública) - 1  
Técnico de Informática - 1**

- 4.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.**

**Technical Officer (Masters in Public Administration) – 1  
Computer Support Technician - 1**

## 5. Estudantes

### 5.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

---

#### 5.1.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

##### 5.1.1. Total de estudantes inscritos.

**214**

#### 5.1.2. Caracterização por género

##### 5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	64
Feminino / Female	36

#### 5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

##### 5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular / Students enrolled in each curricular year

Ano Curricular / Curricular Year	Nº de estudantes / Number of students
1º ano curricular do 2º ciclo	103
2º ano curricular do 2º ciclo	111
	<b>214</b>

### 5.2. Procura do ciclo de estudos.

---

#### 5.2. Procura do ciclo de estudos / Study programme's demand

---

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	30	30	30
N.º de candidatos / No. of candidates	49	56	62
N.º de colocados / No. of accepted candidates	30	31	30
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	92	96	68
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	0	0	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	0	0	0

### 5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

#### 5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

*A Direção Geral do Ensino Superior (DGES) (fonte: inquérito RAIDES, DGEEC) refere que o número de estudantes inscritos no MEGI tem aumentado gradualmente desde 2014/15 com 178 estudantes, 202 em 2015/16, 247 em 2016/17, e 277 em 2017/18. Ao fim de um ano, 80,2% dos estudantes continua inscrito no MEGI. Os estudantes inscritos são na maioria portugueses (77%) e com idade média entre os 22 e os 23 anos.*

*O NEP (Núcleo de Estatística e Prospetiva do IST) recolhe anualmente informação sobre o perfil socioeconómico, percurso académico anterior ao ingresso, as expetativas e as motivações dos estudantes, através de um inquérito aos estudantes que ingressam no 2º ciclo de estudos no IST.*

*Em 2017/2018 os dados revelaram que os estudantes do MEGI são 39% mulheres. 35% dos estudantes estão deslocados da sua residência. Em relação ao tipo de formação académica suplementar, 45% dos estudantes do campus do Taguspark tenciona seguir para doutoramento, 32% pensa numa formação não conferente de grau, 18% outra formação de 2º ciclo ou de mestrado integrado, e 5% uma formação de 2º ciclo na área do 1º ciclo.*

#### *Notas sobre os dados das Tabelas:*

*Secção 2, ponto 5.2. - 4ª Linha - o facto do nº de inscritos ser superior ao nº de vagas é porque engloba os alunos que transitaram diretamente da LEGI e outros cursos do IST e as vagas são só para o CIA2C - concurso interno de acesso ao 2º ciclo, que tem candidatos de fora e alunos de cursos do IST sem coerência científica com o MEGI.*

*Secção 2, ponto 5.2. - 5ª e 6ª Linha - onde estão "0", significa não aplicável.*

#### 5.3. Eventual additional information characterising the students.

*The State Directors Office for Higher Education (DGES) (source: RAIDES surveys, DGEEC) reports that the number of students who enrolled in the Masters' Degree in Industrial Engineering and Management have been gradually increasing since 2014/15 with 178, 202 in 2015/16, 247 in 2016/17 and 277 students in 2017/18. After one year of admission, 80,2% of the students are still enrolled. The students enrolled are mostly Portuguese (77%) with average ages between 22 and 23 years old.*

*The NEP (Center for Statistics and Prospection of IST) collects information every year, through a survey applied to students enrolling the 2nd cycle of studies at IST, about their socio-economic profile, academic path prior to entering the 2nd cycle, expectations and motivations.*

*The data collected in 2017/2018 show that 39% of MEGI's students were women. Regarding their residence, 35% of students are displaced. In terms of type of post-graduate studies, 45% of the Taguspark students intend to continue their studies by enrolling in a PhD program, 32% of the students are inclined to pursue specialization or life-long training, 18% aim at other 2nd cycle or Integrated Masters' Degree training and 5% wish to pursue 2nd cycle studies in the same field as their 1st cycle degree.*

#### *Notes on the data from the Tables:*

*Section 2, paragraph 5.2. - 4th Row - The fact that the number of registered students is higher than the number of vacancies is due to the fact that it includes registered students who have entered directly from LEGI and from other IST courses whereas the vacancies are only for CIA2C - internal admissions to the 2nd cycle, which is for external candidates as well as IST students from courses without scientific coherence with MEGI.*

*Section 2, paragraph 5.2. - 5th and 6th Row - "0" means not applicable data.*

## 6. Resultados

### 6.1. Resultados Académicos

#### 6.1.1. Eficiência formativa.

### 6.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º graduados / No. of graduates	43	56	61
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	25	38	47
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	9	12	11
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	7	5	2
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	2	1	1

#### Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.

**6.1.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (exclusivamente para cursos de doutoramento).**

*Não aplicável.*

**6.1.2. List of defended theses over the last three years, indicating the title, year of completion and the final result (only for PhD programmes).**

*Not applicable.*

**6.1.3. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respetivas unidades curriculares.**

*No âmbito do QUC (subsistema de Garantia da Qualidade do Processo de Ensino e Aprendizagem no IST) cujo objetivo é “acompanhar o funcionamento de cada Unidade Curricular, promovendo a melhoria contínua do processo de ensino, aprendizagem e avaliação”, são apresentados os resultados dos inquéritos semestrais de cada UC não só ao coordenador de curso, como também aos presidentes de departamento responsáveis pelas várias UC, em particular os resultados da componente de avaliação da UC que engloba o sucesso escolar. Paralelamente, o coordenador de curso tem ao seu dispor informação e um conjunto de ferramentas analíticas que permitem analisar e acompanhar o sucesso escolar nas várias UC ao longo do ano letivo.*

*A Coordenação, realiza análises estatísticas complementarmente, nomeadamente: número de alunos inscritos/avaliados/aprovados em cada UC e uma análise agregada. Da análise agregada/ano letivo verifica-se: uma taxa de aprovação de 71% em 2014/15, 73% em 2015/16, 82% em 2016/17, 83% em 2017/18, e 85% em 2018/19. O aumento verificado nas taxas de aprovação deve-se à boa comunicação entre a coordenação e os alunos, e às reuniões de preparação de semestre onde se planeia a avaliação para o ano letivo e se verifica o que se pode melhorar. Esta reunião conta com a coordenação, delegados e responsáveis das UC.*

**6.1.3. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and the respective curricular units.**

*Within the scope of the QUC System (Course Unit Quality Assessment Subsystem), whose objective is “to follow up on each course unit, by promoting a continuous improvement in the teaching, learning and evaluation process”, the results of each bi-annual course unit enquiries to the course coordinators but also to the heads of the departments with responsibility in the course units are presented, particularly the results concerning the evaluation of the course unit that determines academic success. The course coordinator also has a set of analytical tools that allow him/her to analyze and monitor the academic achievement of the different course units throughout the academic year.*

*The Coordination carries out complementary statistical analyzes, namely: number of students enrolled / evaluated / approved in each UC and an aggregate analysis. From the aggregate analysis per academic year, can be seen: an approval rate of 71% in 2014/15, 73% in 2015/16, 82% in 2016/17, 83% in 2017/18, and 85% in 2018/19. The increase in the approval rates is due to the good communication between the coordination and the students, and to the semester preparation meetings, where the evaluation for the school year is planned and what can be improved is verified. This meeting has the coordination, delegates and heads of the UCs.*

#### 6.1.4. Empregabilidade.

**6.1.4.1. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (estatísticas da DGEEC ou estatísticas e estudos próprios, com indicação do ano e fonte de informação).**

**Dados oficiais da DGEEC (Caracterização dos desempregados registados com habilitação superior – junho de 2019) indicam 202 diplomados (número total entre 2015 e 2018). Desse total contabilizou-se 1 desempregado, o que corresponde a 0,5% de desempregados com habilitação superior obtida entre 2015 e 2018.**

**Dados oficiais do IST (Inquérito anual à situação profissional dos recém-diplomados de 2º Ciclo do IST/ Diplomados de 2º ciclo que concluíram o curso no ano letivo 2016/17) indicam 100% de diplomados a desempenhar atividade remunerada, ou seja, 0% de diplomados desempregados.**

#### 6.1.4.1. Data on the unemployment of study programme graduates (statistics from the Ministry or own statistics and studies, indicating the year and the data source).

**Official data from DGEEC (Characterization of registered unemployed with college degree - June 2019) indicate 202 graduates (total number between 2015 and 2018). Of this total, 1 unemployed person was counted, which corresponds to 0.5% of unemployed with college degree obtained between 2015 and 2018.**

**Official data from IST (Annual Survey on the professional situation of 2nd Cycle graduates of IST / 2nd cycle graduates who completed the course in the academic year 2016/17) indicate 100% graduate payed employment, i.e. 0% of unemployed graduates.**

#### 6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

**Os graduados de MEGI têm 100% de emprego. De acordo com estatísticas da AEPQ (Área de Estudos, Planeamento e Qualidade do IST), com base numa inquirição a “diplomados de 2º ciclo que concluíram o curso no ano letivo 2016/2017” entre junho de 2019 e janeiro de 2020, 85,7% dos recém-diplomados do MEGI trabalham por conta de outrem, 9,5% é bolseiro e 4,8% trabalha por conta própria; 90% tem emprego antes de terminar o curso. A remuneração média mensal (por conta de outrem, conta própria, estagiários) dos diplomados a trabalhar em Portugal é 1 272€. Os diplomados empregados fora de Portugal são 19% e a desempenharem funções no âmbito da área de formação são 66,7%.**

**Com base nos inquéritos internos realizados em dezembro de 2017, para uma amostra de 301 alumni os principais setores profissionais são Operações (66), Consultoria (54), Logística (36), Gestão (33), Finanças e Seguros (25), Direção/Administração (25), TIC (15), Qualidade (15), Comercial (12), Marketing (12) e Educação e I&D (8).**

#### 6.1.4.2. Reflection on the employability data.

**MEGI Graduates have 100% employment. According to statistics by AEPQ (IST's Study, Planning and Quality Area), based on a survey of “2nd cycle graduates who completed the course in the academic year 2016/2017”, held between June 2019 and January 2020, 85.7% of MEGI's recent graduates work for others, 9.5% are scholarship holders, and 4.8% are self-employed and 90% of recent graduates get jobs before completion of the course. The average monthly remuneration (employees, self-employed, interns) of graduates working in Portugal has an average monthly salary of € 1,272. There are 19% of graduates working outside Portugal and 66.7% working in the field of training.**

**Based on internal surveys carried out in December 2017, for a sample of 301 alumni the main professional sectors are Operations (66), Consulting (54), Logistics (36), Management (33), Finance and Insurance (25), Direction / Administration (25), ICT (15), Quality (15), Commercial (12), Marketing (12) and Education and R&D (8).**

## 6.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

### 6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica

**6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica / Research Centre(s) in the area of the study programme, where the teachers develop their scientific activities**

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados/ No. of integrated study programme's teachers	Observações / Observations
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC-ID)	Excelente	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC ID/INESC/IST/ULisboa)	4	-
Instituto de Investigação e Inovação em Engenharia Civil para a Sustentabilidade (CERIS)	Excelente	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento (IST-ID)	7	-
Centro de Estudos de Gestão do Instituto Superior Técnico (CEG- IST)	Muito Bom	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento (IST-ID)	24	-
Centro de Física e Engenharia de Materiais Avançados (CeFEMA)	Muito Bom	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento (IST-ID)	1	-

Centro de Estudos em Inovação, Tecnologia e Políticas de Desenvolvimento (IN+)	Excelente	Instituto Superior Técnico (IST/ULisboa)	4	-
Instituto de Engenharia Mecânica (IDMEC/LAETA)	Excelente	Instituto Superior Técnico (IST/ULisboa)	9	-
Laboratório de Robótica e Sistemas de Engenharia (LARSyS/IN+)	Excelente	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento (IST-ID)	2	-
Laboratório Associado de Energia, Transportes e Aeronáutica (LAETA)	Excelente	Instituto Superior Técnico (IST/ULisboa)	1	-
Centro de Recursos Naturais e Ambiente (CERENA)	Excelente	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento (IST-ID)	1	-
Centro de Matemática Computacional e Estocástica (CEMAT)	Muito Bom	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento (IST-ID)	2	-
Centro de Química Estrutural (CQE)	Excelente	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento (IST-ID)	1	-
Centro de Engenharia e Tecnologia Naval e Oceânica (CENTEC)	Excelente	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento (IST-ID)	1	-
INOV INESC Inovação	Excelente	Instituto Superior Técnico (IST/ULisboa)	1	-
Área Científica de Controlo, Automação e Informática Industrial (ACCAI/IDMEC/LAETA)	Excelente	Instituto Superior Técnico (IST/ULisboa)	1	-
Centro de Sistemas Urbanos e Regionais (CESUR/CERIS)	Excelente	Instituto Superior Técnico (IST/ULisboa)	1	-

#### Pergunta 6.2.2. a 6.2.5.

**6.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, livros ou capítulos de livros, ou trabalhos de produção artística, relevantes para o ciclo de estudos.**

<https://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/372df447-7b6f-2498-84f4-5e5d05d8afed>

**6.2.3. Mapa-resumo de outras publicações relevantes, designadamente de natureza pedagógica:**

<https://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/372df447-7b6f-2498-84f4-5e5d05d8afed>

**6.2.4. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos, e seu contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica e a ação cultural, desportiva e artística.**

*Para além das suas funções de Ensino e I&D, o IST desenvolve atividades de ligação à Sociedade, contribuindo para o desenvolvimento económico e social do País em áreas relacionadas com a sua vocação no domínio da Engenharia, Ciência e Tecnologia.*

*Procura-se estimular a capacidade empreendedora de estudantes e docentes, privilegiando a ligação ao tecido empresarial.*

*Os docentes do Mestrado em Engenharia e Gestão são frequentemente envolvidos em estudos, lecionam ações de formação em diferentes fóruns nacionais e internacionais, preparam pareceres técnicos e científicos, participam em painéis de avaliação e também em atividades de ligação à sociedade como sendo participação em atividades de associações científicas, em feiras de ensino e ciência ou preparação de atividades para estudantes do ensino preparatório ou secundário.*

*Como exemplos, os docentes de MEGI estão envolvidos na direção das seguintes associações: Associação Portuguesa de investigação Operacional (APDIO); International Society on Multi-Criteria Decision-Making; EWG-MCDA, EURO working group on Multiple Criteria Decision Aiding; EWG-SSC, EURO working group on Sustainable Supply Chains e participam ativamente nas atividades do EURO (Association of European Operational Research Societies); CLSC - International Group in Closed-Loop Supply Chains; CAPE – Computer Aided Process Engineering, entre outras. Os estudantes podem participar num conjunto alargado de atividades extracurriculares fomentadas pelas associações de estudantes e com o apoio da Escola. As infraestruturas existentes permitem a prática de atividades culturais, lúdicas e desportivas, as quais assumem um papel importante na vida do IST e contribuem para que a vivência universitária se estenda para além do ensino. O cinema, o teatro, a música, a pintura, o jornalismo, a fotografia e a rádio têm assumido uma importância crescente. A nível desportivo é possível a prática de um vasto conjunto de modalidades, havendo equipas universitárias em várias modalidades com participação em competições.*

**6.2.4. Technological and artistic development activities, services to the community and advanced training in the fundamental scientific area(s) of the study programme, and their real contribution to the national, regional or local**



development, the scientific culture and the cultural, sports or artistic activity.

*In addition to its teaching and R&D functions, IST develops activities in connection with society, contributing to the economic and social development of the country in areas related to its vocation in the field of Engineering, Science and Technology.*

*It seeks to stimulate the entrepreneurial capacity of students and professors, privileging the connection to the business/companies sector.*

*Doctoral students and faculty in Engineering and Management are often involved in studies, teach training in different national and international forums, prepare technical and scientific advice, participate in scoreboards and also in connection with society activities such as participation in scientific associations, teaching and science fairs or activity preparation for students in primary or secondary schools.*

*As examples, faculty of the Graduate Degree in Industrial Engineering and Management are involved in the coordination of the following associations: Portuguese Association for Operational Research (APDIO); Portuguese Association of Health Economics (APES); International Society on Multi-Criteria Decision-Making; EWG-MCDA, EURO working group on Multiple Criteria Decision Aiding; EWG-ORAHS, EURO working group on Health Services; EWG-SSC, EURO working group on Sustainable Supply Chains and actively participate in EURO (Association of European Operational Research Societies) activities; CLSC - International Group in Closed-Loop Supply Chains; CAPE - Computer Aided Process Engineering, among others.*

*Students can participate in a wide range of extracurricular activities promoted by student associations and with the School support. The existing infrastructures allow the practice of cultural, leisure and sports activities, which take an important role in college life at IST and contribute to extending the university experience beyond teaching. Cinema, theatre, music, painting, journalism, photography and radio have taken on increasing importance. As far as sports are concerned it is possible to choose from a large variety, including college teams that compete at different levels.*

**6.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais, incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido.**

*Os docentes do MEGI coordenam/integram projetos de investigação de financiamento competitivo onde os estudantes do programa doutoral são envolvidos. O financiamento provem da FCT, P2020, União Europeia através de parcerias com empresas ou outras entidades.*

*Financiamentos anuais obtidos pelos Centros de investigação envolvidos (avaliação FCT, 2013-2017):*

*Exemplos de projetos de investigação decorridos ou iniciados no período em análise:*

*MEDI-VALUE (PTDC/EGE-OGE/29699/2017) 220k€*

*m-SSChain (PTDC/EGE-OGE/28071/2017) 239k€*

*EURO-HEALTHY (Grant Agreement No 643398) 410k€*

*MobFood (POCI-01-0247-FEDER-024524) 209k€*

*ROBUST (Grant agreement ID: 727988) 235k€*

*hSNS ((PTDC/EGEOGE/30546/2017)) 235k€*

*WSmart Route (MIT-EXPL/SUS/0132/2017) 46k€*

*ERASMUS+ ANICARE (2017-1-FR01-KA202-037287) (30k)*

*ERASMUS+ FALLINAGE (2018-1-PT01-KA203-047343) (70k)*

*Os laboratórios de Logística e Inovação Social receberam do IST: i) Projetos de Inovação Pedagógica, ii) Conselho de Gestão (total ~25 k€).*

**6.2.5. Integration of scientific, technologic and artistic activities in projects and/or partnerships, national or international, including, when applicable, the main projects with external funding and the corresponding funding values.**

*The MEGI faculty coordinate/integrate research projects in competitive funding, where students of the doctoral program are involved. The funding comes from FCT, P2020 or the European Union or through partnerships with companies or other entities.*

*Annual funding from the research centers involved (FCT evaluation, 2013-2017):*

*Example of research projects carried out or started in the period under review:*

*MEDI-VALUE (PTDC/EGE-OGE/29699/2017) 220k€*

*m-SSChain (PTDC/EGE-OGE/28071/2017) 239k€*

*EURO-HEALTHY (Grant Agreement No 643398) 410k€*

*MobFood (POCI-01-0247-FEDER-024524) 209k€*

*ROBUST (Grant agreement ID: 727988) 235k€*

*hSNS ((PTDC/EGEOGE/30546/2017)) 235k€*

*WSmart Route (MIT-EXPL/SUS/0132/2017) 46k€*

*ERASMUS+ ANICARE (2017-1-FR01-KA202-037287) (30k)*

*ERASMUS+ FALLINAGE (2018-1-PT01-KA203-047343) (70k)*

*The Logistics and Social Innovation Labs have hosted from IST: i) Teaching Innovation Projects, ii) Board of Management at Técnico (total ~25 k€).*

## 6.3. Nível de internacionalização.

### 6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes

### 6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes / Mobility of students and teaching staff

	%
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	3
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	34
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programmes (out)	34
Docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Foreign teaching staff, including those in mobility (in)	4
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	17

### 6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

**6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).**  
*Através de programas de mobilidade o IST oferece aos seus estudantes a possibilidade de estudarem 1 ou 2 semestres no estrangeiro por ciclo. Estes estudos podem ser na Europa ao abrigo do Programa ERASMUS+ (36 acordos), no Brasil (28 acordos de mobilidade), Canada, Irão, Rússia, México, Jordânia e Uruguai (1 acordo respetivamente), Coreia do Sul (2 acordos), China (8 acordos) e noutros países da América Latina através do Programa SMILE (15 acordos). É de realçar a existência de três Duplos Graus com: Catholic University of Louvain – Louvain School of Management – UCL-MCE, Universidade de São Paulo (Escola de Engenharia de São Carlos (USP-EESC) e Escola Politécnica (USP-Poli). O Técnico é membro fundador do programa TIME que integra uma vasta rede de Universidades Técnicas Europeias e com quem tem 6 acordos.*  
*Os estudantes têm acesso a cursos de curta duração no estrangeiro através dos Programas ATHENS, IAESTE e VULCANUS para estágios profissionais em empresas e centros de investigação.*

### 6.3.2. Participation in international networks relevant for the study programme (excellence networks, Erasmus networks, etc.).

*Through its mobility programs, IST offers its students the possibility to study 1 or 2 semesters abroad per cycle. These studies can be made in Europe under ERASMUS+ (36 agreements), Brazil (28 mobility agreements), Canada, Iran, Russia, Mexico, Jordan and Uruguay (1 agreement respectively), South Korea (2 agreements), China (8 agreements) and other countries in America through the SMILE Programme (15 agreements). It is worth mentioning the existence of three Double Degrees with: Catholic University of Louvain – Louvain School of Management - UCL-MCE, University of São Paulo (School of Engineering of São Carlos (USP-EESC) and Polytechnic School (USP-Poli). Técnico is a founding member of the TIME program, which is part of a vast network of European Technical Universities with whom it has 6 agreements.*  
*Students have access to short courses abroad through the ATHENS, IAESTE and VULCANUS Programmes for professional internships in companies and research centres.*

## 6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

### 6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

*Uma vez que o departamento não integra no seu corpo docente, elementos de nacionalidade estrangeiras, a “% docentes estrangeiros, incluindo em mobilidade (in)” foi determinada fazendo o rácio entre o número de docentes estrangeiros com estadias de curta duração, com participação no ciclo de estudos, e o número total de docentes integrado na carreira docente do departamento. O valor de “Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudo (out)” resultou do rácio do número de docentes integrados na carreira em mobilidade pelo número total de docentes do departamento integrados na carreira docente.*

#### **Notas sobre os dados das Tabelas:**

*Secção 3, ponto 6.2.2. e 6.2.3. - Correspondem apenas a alguns exemplos de publicações. Para mais informação, consultar as páginas dos centros de investigação.*

### 6.4. Eventual additional information on results.

*Since the department does not include professors of foreign nationality in its department, the “% of foreign professors, including in mobility (in)” was determined by the ratio between the number of short-duration foreign professors, who have had a participation in the cycle of studies, and the total number of career professors in the department. The value of “Teaching staff Mobility in the scientific area of the study cycle (out)” resulted from the ratio between the number of mobility professors integrated into the career and the total number of career professors in the department.*

#### **Notes on the data from the Tables:**

*Section 3, paragraph 6.2.2. and 6.2.3. - They correspond only to a few examples of publications. For more information, refer to the pages of the research centres.*

## 7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

### 7.1 Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES

---

#### 7.1. Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES (S/N)?

Se a resposta for afirmativa, a Instituição tem apenas que preencher os itens 7.1.1 e 7.1.2, ficando dispensada de preencher as secções 7.2.

Se a resposta for negativa, a Instituição tem que preencher a secção 7.2, podendo ainda, se o desejar, proceder ao preenchimento facultativo dos itens 7.1.1 e/ou 7.1.2.

*Sim*

#### 7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

[http://cgq.tecnico.ulisboa.pt/files/sites/76/manualqualidadev03\\_00.pdf](http://cgq.tecnico.ulisboa.pt/files/sites/76/manualqualidadev03_00.pdf)

#### 7.1.2. Anexar ficheiro PDF com o último relatório de autoavaliação do ciclo de estudos elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade (PDF, máx. 500kB).

[7.1.2.\\_R3A\\_MEGI\\_2018\\_19.pdf](#)

### 7.2 Garantia da Qualidade

---

7.2.1. Mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos e das atividades desenvolvidas pelos Serviços ou estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem, designadamente quanto aos procedimentos destinados à recolha de informação (incluindo os resultados dos inquéritos aos estudantes e os resultados da monitorização do sucesso escolar), ao acompanhamento e avaliação periódica dos ciclos de estudos, à discussão e utilização dos resultados dessas avaliações na definição de medidas de melhoria e ao acompanhamento da implementação dessas medidas.

*N.A.*

7.2.1. Mechanisms for quality assurance of the study programmes and the activities promoted by the services or structures supporting the teaching and learning processes, namely regarding the procedures for information collection (including the results of student surveys and the results of academic success monitoring), the monitoring and periodic assessment of the study programmes, the discussion and use of the results of these assessments to define improvement measures, and the monitoring of their implementation.

*N.A.*

7.2.2. Indicação da(s) estrutura(s) e do cargo da(s) pessoa(s) responsável(eis) pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos.

*N.A.*

7.2.2. Structure(s) and job role of person(s) responsible for implementing the quality assurance mechanisms of the study programmes.

*N.A.*

7.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

*N.A.*

7.2.3. Procedures for the assessment of teaching staff performance and measures for their continuous updating and professional development.

*N.A.*

7.2.3.1. Hiperligação facultativa ao Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente.

*<sem resposta>*

7.2.4. Procedimentos de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

*N.A.*

**7.2.4. Procedures for the assessment of non-academic staff performance and measures for their continuous updating and professional development.**

**N.A.**

**7.2.5. Forma de prestação de informação pública sobre o ciclo de estudos.**

**N.A.**

**7.2.5. Means of providing public information on the study programme.**

**N.A.**

**7.2.6. Outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.**

**N.A.**

**7.2.6. Other assessment/accreditation activities over the last 5 years.**

**N.A.**

## **8. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria**

### **8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos**

---

#### **8.1.1. Pontos fortes**

**Relativamente ao ciclo de estudos: Formação sólida em métodos de engenharia e gestão; Capacidade de adaptação a um leque variado de áreas de atuação; Capacidade para (auto) aprendizagem, trabalho individual e em equipa; Estímulo à criatividade e ao espírito de iniciativa dos estudantes; Ligações Nacionais e Internacionais através de duplos graus (por ex.: Université Catholique de Louvain – Louvain School of Management (LSM)) e os programas ERASMUS, TIMES, SMILE, etc; Bom enfoque em áreas com grande saída/procura profissional (Consultadoria em Gestão e Engenharia Industrial; Logística e Produção; Serviços; Direção e Administração; Educação; Estratégia; Finanças; Informática; Operações; Recursos Humanos); Elevada empregabilidade, contratação de estudantes antes do fim do curso.**

**Relativamente aos mecanismos de qualidade: Sistema Qualidade de Unidades Curriculares (QUC), com o envolvimento dos estudantes, docentes e Coordenador de Curso, com auditorias promovidas pelo Conselho Pedagógico a situações de funcionamento inadequado; Reuniões de preparação e avaliação de funcionamento do semestre (coordenação do curso, professores e representantes dos estudantes); Estudos de avaliação de qualidade elaborados com regularidade Área de Estudos, Planeamento e Qualidade (AEPQ), incluindo o seguimento dos alumni; Regulamento de Avaliação dos Docentes do IST (RADIST), que inclui uma componente do desempenho docente.**

**Relativamente aos recursos físicos: Salas de aula em número adequado e equipadas com bons meios tecnológicos; Laboratórios bem equipados, com salas de aula com meios computacionais e software dedicados; Espaço 24 horas (salas de estudo abertas em permanência); Acesso às instalações comuns do IST (espaços desportivos, cantinas, museus, bibliotecas, secção de folhas); Salas de trabalho para estudantes a desenvolver dissertação.**

**Relativamente ao pessoal docente e não docente: Número de docentes adequado ao número total de estudantes do ciclo de estudos (maioria doutorados e em regime de tempo integral); Excelente qualidade e motivação do pessoal não docente que apoia a coordenação do curso; Programa Shapping the future para integração e formação de novos docentes com apoio financeiro para missões, sabática e recursos físicos e humanos.**

**Relativamente aos estudantes: Excelente base de recrutamento aferida pelas classificações mínimas/média; Elevada atratividade do curso internamente nos estudantes do IST; Existência do gabinete de apoio ao estudante/apoio psicológico; Associações e organizações de estudantes muito ativas e de atuação internacional;**

**Relativamente aos processos internos: Boa organização administrativa do IST com procedimentos claros e divulgados de forma eficaz; Participação ativa dos estudantes na avaliação pedagógica dos docentes das UC e dos cursos; Forte fator de proximidade entre o estudante e o docente potenciado pelo campus do IST-Taguspark;**

#### **8.1.1. Strengths**

**Regarding the cycle of studies: Solid training in engineering and management methods; Ability to adapt to a wide range of areas of activity; Ability to (self) learning, Individual and team work; Encouraging students' creativity and initiative; National and International connections through double degrees (e.g Université Catholique de Louvain – Louvain School of Management (LSM)) and several mobility programs ERASMUS, TIMES, SMILE, etc; Good focus on areas with great output / professional demand (Consulting in Management and Industrial Engineering; Logistics and Production; Services; Direction and Administration; Education; Strategy; Finance; Informatics; Operations; Human Resources); High employability, hiring students before the end of the course;**

**Regarding quality mechanisms: the Curricular Units Quality System (QUC), involving students, professors and Course**

**Coordinator, with audits promoted by the Pedagogical Council to situations of inadequate functioning; Semester preparation and evaluation meetings (course coordination, professors and student representatives); Quality assessment studies regularly prepared by the Area of Studies, Planning and Quality (AEPQ), including the follow-up of alumni; IST Teacher Evaluation Regulation (RADIST), which includes a component of teaching performance;**

**Regarding physical resources: Classrooms in adequate quantities and equipped with proper technological means; Well-equipped laboratories with computational facilities, media and dedicated software; 24-hour Space (study rooms open around-the-clock); Access to all IST facilities (sports venues, canteens, museums, libraries,); Classroom allocated only for students developing their dissertation.**

**Regarding teaching and non-teaching staff: Number of professors adequate to the total number of students in the cycle of studies (majority doctorates and teach full-time); Excellent quality and motivation of non-teaching administrative support staff; Shaping the future program for integration and training of new professors with financial support for missions, sabbatical leaves and physical and human resources**

**Regarding students: Excellent recruitment method based in minimum/average ratings; High attractiveness of the course internally among IST students; Existence of a student support/psychological support office; very active Students Associations and organizations, both national and internationally;**

**Regarding internal processes: Good administrative organization of IST with clear and effectively informed procedures; Active participation of students in the evaluation of the teaching practices of lecturers and courses. Strong proximity between the students and the Professors due to the size of the Taguspark campus.**

#### 8.1.2. Pontos fracos

**Relativamente ao ciclo de estudos no geral: Não existência de especializações dentro do mestrado; não existência de creditação de atividades extracurriculares; pouca interligação com estudantes de outros cursos na realização de trabalhos/projetos.**

**Relativamente aos mecanismos de qualidade: Dificuldade de implementar mecanismos/procedimentos efetivos que garantam correção de situações anómalas, mesmo tendo sido corretamente diagnosticadas.**

**Relativamente aos recursos físicos: Isolamento/dificuldades no acesso ao Taguspark; Limitações de algumas estruturas de apoio existentes (laboratórios com espaço insuficiente).**

**Relativamente ao pessoal docente e não docente: Elevada idade dos docentes; Peso reduzido do esforço colocado na melhoria do desempenho pedagógico na progressão na carreira; Falta de motivação de alguns docentes para lecionar no Campus IST-Taguspark; Dificuldade em manter o pessoal não -docente motivado originando uma elevada rotatividade no posto de trabalho.**

**Relativamente aos estudantes: Apesar do esforço desenvolvido por parte da Coordenação para sensibilizar os estudantes, verifica-se alguma dificuldade em consciencializar os estudantes relativamente à importância de terminarem o curso (empregam-se antes de terminarem o curso);**

**Relativamente aos processos internos: Dificuldades em garantir o cumprimento da carga de trabalho planeada no início de cada semestre, sendo nalguns ultrapassada a carga média associada ao número correspondente de ECTS.**

**Relativamente aos resultados: Apesar do esforço desenvolvido pela coordenação e orientadores, o número de estudantes a concluir o curso encontra-se abaixo do número de estudantes que ingressam. Este aspeto é particularmente visível no desenvolvimento da dissertação.**

#### 8.1.2. Weaknesses

**Regarding the cycle of studies in general: No specializations within the master's degree itself; no crediting of extracurricular activities; weak interconnection with students from other courses to work on their assignments / projects.**

**Regarding quality mechanisms: Difficulty in implementing effective mechanisms/procedures that ensure correction of anomalous situations, even though they have been correctly diagnosed.**

**Regarding physical resources: Isolation/difficulties in accessing Taguspark campus; Limitations of some existing support structures (laboratories with insufficient space).**

**Regarding teaching and non-teaching staff: High average age of professors; Lack of motivation of some professors to teach at the IST-Taguspark Campus; Difficulty in keeping non-teaching staff motivated, leading to a high turnover in the workplace.**

**Regarding students: Despite the effort made by the Coordination to motivate students, there is some need to raise awareness of the importance of completing the course (many students are already employed before finishing the course);**

**Regarding internal processes: Difficulties in ensuring compliance with the planned workload at the beginning of each semester, sometimes exceeding the average load associated with the corresponding number of ECTS.**

**Regarding the results: Despite the effort made by the coordination and supervisors, the number of students who complete the course is below the number of students who enter. This aspect is particularly visible in the development of the dissertation.**

### 8.1.3. Oportunidades

*Possibilidade de desenvolvimento profissional em áreas multidisciplinares e transversais; Integração de diferentes áreas de conhecimento e novas tecnologias na engenharia e gestão industrial; Procura significativa de profissionais na área de engenharia e gestão industrial; Mercados globais e internacionalização com destaque para o mercado europeu e os mercados emergentes em países de língua portuguesa. Melhoria da estrutura e programa do ciclo de estudos, sendo este mais adaptado às necessidades atuais; Desenvolvimento do Taguspark para áreas empresariais diversas que podem melhorar a ligação do curso às empresas no campus; Possibilidade de envolver em tarefas de docência os investigadores afetos a projetos de investigação e estudantes de Mestrado; Exploração de novas tecnologias de informação; Melhorar a atratividade do Curso, através de ações de divulgação, melhoria da imagem e das acessibilidades ao Campus do IST/Taguspark; Maior facilidade de acesso a informação, o que facilita o desenvolvimento de trabalho autónomo; Possibilidade de articular de forma adequada os conteúdos programáticos aos objectivos do exercício da profissão, dado o envolvimento de vários docentes em associações profissionais (OE); Permanente necessidade de profissionais na área da engenharia e gestão industrial; Mercados globais e internacionalização, com destaque para os mercados emergentes em países de língua portuguesa; Interesse dos empregadores em apoiar e envolver-se no curso.*

### 8.1.3. Opportunities

*Possibility of professional development in multidisciplinary and crosscutting areas; Integration of different areas of knowledge and new technologies in industrial engineering and management; Significant demand for professionals in the area of industrial engineering and management; Access to global markets and internationalization with emphasis on the European market and emerging markets in Portuguese-speaking countries. Improvement of the structure and syllabus of the course, which is more up-to speed with current needs; Development of Taguspark as location of diverse business areas, which can improve the connection of the course to companies established on campus; Possibility of involving researchers assigned to research projects and Master's students in teaching tasks; Exploitation of new information technologies. Improve the attractiveness of the Course, through dissemination strategies and improvement of the visibility, reputation and accessibility of the Taguspark CAMPUS of IST; Easier access to information, which enables the development of autonomous work; Possibility of properly articulating the programmatic contents with the objectives of the actual profession, given the involvement of several professors in professional associations (OE); Permanent need for professionals in the area of engineering and industrial management; Global markets and internationalization, with emphasis on emerging markets in Portuguese-speaking countries; employers interest in supporting and getting involved in the course.*

### 8.1.4. Constrangimentos

*Localização do curso no campus do Taguspark, de difícil acesso; forte atração do mercado que leva os estudantes a darem baixa prioridade à finalização do curso; O carácter fundamentalmente regional/local da captação de estudantes; Existência de ciclos de estudo com formações concorrentes tanto a nível nacional como internacional; A atual exigência da atividade académica nem sempre permite “disponibilizar” tempo adequado para as tarefas de monitorização e implementação de estratégias corretivas; Dificuldades associadas à manutenção, reparação e aquisição de equipamentos, aquisição de componentes necessários para o ensino, renovação de espaços e aquisição de consumíveis; Situação económica do país poderá dificultar o aprofundamento das relações com o tecido empresarial nas suas diversas vertentes; Dificuldade de renovação do corpo docente e dos funcionários não-docentes; Atitude pouco crítica dos estudantes relativamente à filtragem da informação disponível, principalmente aquela obtida através da internet; Previsível redução do financiamento público para atividades de ensino.*

### 8.1.4. Threats

*The location of the course lectures on the Taguspark campus, since access to the campus is difficult. A strong market attractiveness leads students to give low priority to the completion of the course. The mainly regional/local student procurement; The existence of other competing training courses at both national and international level; The current requirement of academic activity, which does not always allow the professors to clear the schedule for adequate allocation of time for the tasks of monitoring and implementing corrective strategies; Difficulties associated with the maintenance, repair and acquisition of equipment, purchase of necessary components for teaching, space renovation and consumables acquisition; The country's economic situation may make it difficult to deepen relations with the business sector in its several aspects; Difficulty in renewing faculty and non-teaching staff; Lack of students' critical attitude regarding the necessity to filter the information available, especially from the Internet; Predictable reduction of public funding for teaching activities.*

## 8.2. Proposta de ações de melhoria

### 8.2. Proposta de ações de melhoria

#### 8.2.1. Ação de melhoria

*The location of the course lectures on the Taguspark campus, since access to the campus is difficult.  
A strong market attractiveness leads students to give low priority to the completion of the course.*

*the mainly regional/local student procurement; The existence of other competing training courses at both national and international level; The current requirement of academic activity, which does not always allow the professors to clear the schedule for adequate allocation of time for the tasks of monitoring and implementing corrective strategies; Difficulties associated with the maintenance, repair and acquisition of equipment, purchase of necessary components for teaching, space renovation and consumables acquisition;*

*the country's economic situation may make it difficult to deepen relations with the business sector in its various aspects;*

*Difficulty in renewing faculty and non-teaching staff; Lack of students' critical attitude regarding the necessity to filter the information available, especially from the Internet; Predictable reduction of public funding for teaching activities.*

#### 8.2.1. Improvement measure

*The improvement actions to be implemented in MEGI are in line with the contents of the report of the Commission for Analysis of the Teaching Model and Educational Practices of IST (CAMEPP), which defined a new model, called Técnico 2021 as a result of an exhaustive study of the current IST framework and different international prestigious Institutions. At the beginning of 2018, Técnico started a process of reflection on its own teaching model and pedagogical practices, in order to train engineers better able to anticipate, intervene and respond to future challenges, naming CAMEPP for this purpose.*

*The analysis of the internal reality of Técnico, the emerging professional contexts and the trends in engineering education clearly pointed to the need to equip the School with a new teaching model. The Técnico 2021 model is based on the following leading key points: (i) high quality fundamental training with academic rigor, and digital fluency; (ii) active pedagogical models that favor continuous evaluation; (iii) flexible curricula, with students' co-responsibility for curricular options; (iv) learning in a collaborative, interdisciplinary and multicultural environment, with effective integration of contributions from companies and research centers; (v) learning outcomes adapted to contexts of unpredictability, uncertainty and lack of definition of objectives; (vi) stimulation of creativity, innovation and entrepreneurship; (vii) strong exposure to societal thinking and the goal of value addition; and (viii) adequacy between the teaching model and the human resources, infrastructures and workload.*

#### 8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

*[ALTA] 1. Alteração do funcionamento das aulas teóricas, que deverão passar a fornecer um melhor enquadramento das matérias e exemplos.*

*[ALTA] 2. Alteração do funcionamento das aulas práticas, onde trabalham os estudantes; as salas onde estas aulas decorrem estão equipadas com mais quadros (em todas as paredes), mesas redondas, etc., de modo a facilitar o trabalho colaborativo.*

*[ALTA] 3. Aumento da flexibilidade curricular, através de opções livres (24ECTS)*

*[MÉDIA] 4. Projetos/UC em articulação com empresas/Unidades de Investigação.*

*[MÉDIA] 5. UC mais adaptadas ao curso*

#### 8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.

*[HIGH] 1. Changes in theoretical classes functioning, which should provide a better framework of the subjects and examples.*

*[HIGH] 2. Changes in the practical classes functioning, where students do the work; the rooms where these classes take place are equipped with more white boards (on all walls), round tables, etc., in order to facilitate the collaborative work.*

*[HIGH] 3. Increase curricular flexibility, through the availability of Selective Free Options (24 ECTS)*

*AVERAGE] 4. Projects/courses taught in collaboration with companies/Research units.*

*[AVERAGE] 5. Courses more adjusted to the Degree.*

#### 8.1.3. Indicadores de implementação

*A entrada em vigor e a implementação do novo modelo deverá ser acompanhada por um processo de monitorização contínuo de médio/longo prazo (5/10 anos), de modo a avaliar o impacto e a exequibilidade das alterações introduzidas, e introduzir as correções julgadas necessárias.*

*Por exemplo, afigura-se importante verificar desde logo o sucesso académico dos estudantes nas diferentes UC e, em particular, nas UC de base, por forma a perceber se o novo modelo permite de facto melhorar a qualidade do ensino nesse indicador. A monitorização da eficiência formativa é igualmente fundamental, já que é imperativo aumentar de forma significativa a atual taxa e reduzir a taxa de abandono externo. Será também importante aferir periodicamente o*

*grau de satisfação dos estudantes (e docentes) com o novo modelo, já que tornar a experiência de aprendizagem no Técnico única e de excelência deve constituir um dos designios principais da Escola.*

### 8.1.3. Implementation indicator(s)

*The kick-off and implementation of the new model shall be accompanied by a continuous medium/long term monitoring process (5/10 years) in order to assess the impact and feasibility of the changes introduced, and to introduce the corrections deemed necessary.*

*For example, it is important to check the academic success of the students in the different units and particularly in the basic units, in order to see whether the new model really improves the quality of teaching in this indicator. Monitoring of training efficiency is also crucial, as it is imperative to significantly increase the current approval rate and reduce the external drop-out rate. It will also be important to periodically assess the students (and professors) satisfaction with the new model, since one of the main purposes of the School should be making the learning experience in Técnico a unique and excellent experience.*

## 8.2. Proposta de ações de melhoria

### 8.2.1. Ação de melhoria

*Melhoria contínua do sistema QUC e nos procedimentos internos do Conselho Pedagógico que visam a correção de não-conformidades.*

### 8.2.1. Improvement measure

*Continuous improvement of the QUC system and the refinement of the internal procedures of the Pedagogic Council that aim at correction non-compliance situations.*

### 8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

*[Alta] O Conselho Pedagógico criou um sistema de formação pedagógica e de observação de aulas, em que docentes com processos de auditoria são obrigados a frequentar. Contudo, há ainda vários mecanismos de melhoria que têm de ser implementados, sendo este um processo em contínuo. Esta medida tem sido implementada ao longo do tempo e tem vindo a dar frutos.*

### 8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.

*[High] The Pedagogical Council has created a system of pedagogical training and class observation mandatory for professors currently undergoing audit processes. However, there are still several improvement mechanisms that need to be enforced, which is a work in progress. This measure has been implemented over time and has been fruitful.*

### 8.1.3. Indicadores de implementação

*Número de situações resolvidas pelo Conselho Pedagógico. Avaliação dos docentes no sistema QUC.*

### 8.1.3. Implementation indicator(s)

*Number of situations solved by the Pedagogical council. Teaching staff evaluation within the QUC system.*

## 8.2. Proposta de ações de melhoria

### 8.2.1. Ação de melhoria

*O acesso ao Taguspark tem vindo a melhorar através da colocação de um maior número de percursos do Shuttle, assim como um maior número de locais onde o Shuttle realiza uma paragem para entrada e saída de estudantes. Recentemente, o Shuttle passou a dispor de um sistema de registo de utilização (app no telemóvel e computador), que permite aferir número de estudantes a utilizar o Shuttle por hora, melhorando o serviço do mesmo. Assim, propõe-se dar continuidade à melhoria deste serviço de modo a que os estudantes tenham mais facilidade de acesso.*

### 8.2.1. Improvement measure

*Free transportation to Taguspark has been improved by adding new shuttle routes (Alameda – Taguspark), as well as including new Shuttle boarding stations.*

*Recently, an online registration system has been introduced which allows to measure the students access to the Shuttle per hour, thus improving the service. Therefore, it is proposed to carry on improving this service so that students have easier access.*

### 8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

*[Média] Uma vez que este serviço tem vindo a melhorar a prioridade a dar a este assunto é média. Será possível*



*brevemente ter um serviço ajustado às necessidades reais. Para tal, recorre-se à recolha do número de utilizadores por hora e do número de utilizadores para os quais não houve lugar disponível num dos trajetos.*

### 8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.

*[Average] Since this service has been improving over time, we give this subject an average priority. Very soon, it will be possible to have a service adjusted to the real needs, by collecting data. The data collecting system to account for the number of users per hour and the number of users for whom there was no seat available on one of the routes will make it possible for the service to adjust better to the real needs in 2 years.*

### 8.1.3. Indicadores de implementação

*Satisfação dos estudantes. Número de passageiros que não tiveram lugar no Shuttle (redução).*

### 8.1.3. Implementation indicator(s)

*Students satisfaction. Reduction of number of users for whom there was no seat available on one of the buses.*

## 8.2. Proposta de ações de melhoria

### 8.2.1. Ação de melhoria

*Tem existido um esforço para o rejuvenescimento dos docentes afetos à lecionação das UC de MEGI. Contudo estamos ainda aquém de dispormos de um equilíbrio entre faixas etárias. A incapacidade de manter os docentes motivados para lecionarem no Taguspark mantém-se e é necessário encontrar mecanismos que aumentem a sua motivação tais como: i) DSD adequada definida pelos departamentos, por exemplo, com a distribuição do serviço atribuído a apenas um dos campi do IST; ii) A sua atividade de investigação, através dos centros de investigação a que estão associados.*

*Em termos de pessoal não-docente há cada vez mais uma incapacidade de mantê-los nas suas funções e como tal é essencial que se continue a promover a existência de formações, financiadas pelo IST em Instituições dedicadas.*

### 8.2.1. Improvement measure

*An effort has been made to rejuvenate MEGI courses' teaching staff. However, we still fall short of having a balance between age groups. The difficulty in keeping professors motivated to teach at Taguspark Campus is still greatly felt and it becomes necessary to find motivating mechanisms such as: i) adequate teaching schedules, defined by departments, e.g. allocating a teacher to only one of the campuses of IST; ii) Professors' research activity in the research centers to which they are associated.*

*In terms of non-teaching staff, it is increasingly more difficult to keep them in the department due to mobility and became essential to continue to promote professional training courses in dedicated institutions, funded by IST.*

### 8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

*[Alta] 1. Sensibilização do poder político para rejuvenescimento dos docentes. Medida que deve ser implementada anualmente aquando definição dos editais para contratos de professores auxiliares.*

*[Média] 2. Implementação de mecanismos de incentivo para docentes do Taguspark. Medida que deve ser reforçada anualmente.*

### 8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.

*[High] 1. Stress the public powers in office for the need to rejuvenate the university teaching staff. This measure should be implemented annually when defining the assistant teacher contract notices.*

*[Average] 2. Implementation of mechanisms to encourage faculty to teach at Taguspark. This measure should be reinforced annually.*

### 8.1.3. Indicadores de implementação

*Taxa de rotatividade dos docentes nas UC.*

### 8.1.3. Implementation indicator(s)

*Course professors' turnover rate.*

## 8.2. Proposta de ações de melhoria

### 8.2.1. Ação de melhoria

*Programas de apoio à entrada dos estudantes que os capacitem para uma aprendizagem ativa e um estudo realizado de forma mais independente.*

#### 8.2.1. Improvement measure

*Support programs to engage the new arriving students in active learning and independent study.*

#### 8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

*[Alta]. Num modelo de ensino mais baseado em aprendizagem ativa é necessário providenciar essas competências aos estudantes na sua entrada. Deve ser implementado logo no primeiro ano e terá um tempo total de implementação e melhoria de 4 anos.*

#### 8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.

*[High]. In a more active learning-based teaching model, it is necessary to provide these skills to students upon arrival. It should be implemented as early as the first year and have a total implementation and improvement time of 4 years.*

#### 8.1.3. Indicadores de implementação

*Taxa de sucesso escolar em UC de aprendizagem ativa.*

#### 8.1.3. Implementation indicator(s)

*Success rate in active learning course units.*

## 9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

### 9.1. Alterações à estrutura curricular

#### 9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

*O Técnico estabeleceu como uma das suas prioridades a atualização e adaptação do seu modelo de ensino e práticas pedagógicas. Neste contexto desencadeou um processo de análise e reflexão sobre o seu modelo de ensino e práticas pedagógicas, visando definir as linhas orientadoras para uma reorganização da sua formação. Em janeiro de 2018 foi constituída a “Comissão de Análise do Modelo de Ensino e Práticas Pedagógicas” - CAMEPP do IST, mandatada pelos órgãos da Escola para repensar o modelo de formação pedagógica. Dessa análise resultou um conjunto de medidas relativamente à estrutura curricular, organização, filosofia e práticas pedagógicas, que estão refletidas no documento PERCIST- “Princípios enquadramentos para a reestruturação dos cursos de 1º e 2º ciclo do Instituto Superior Técnico 2122”. O PERCIST estabeleceu as linhas gerais para a reestruturação de todos os cursos conferentes de grau de 1º e 2º ciclo do Instituto Superior Técnico (IST) que vão ser implementados em 21-22.*

*As principais medidas a implementar e que foram incorporadas na reestruturação dos cursos de 1º e 2º ciclo do IST são aqui apresentadas de forma genérica:*

- *Reconhecimento da importância da formação de base sólida em Ciências de Engenharia;*
- *Alteração para UC de 12, 9, 6 e 3 unidades do Sistema europeu de transferência e acumulação de créditos (ECTS);*
- *Aumento geral da flexibilidade curricular no 1º ciclo com a criação de pre-major (até 12 ECTS), e no 2º ciclo com a oferta de opções livres (18-30m ECTS);*
- *Criação de minors coerentes de 18 ECTS no 2.º ciclo, numa área de formação complementar e multidisciplinar, que pode ser intra- ou interdepartamental;*
- *Criação/reforço de projetos integradores e interdisciplinares envolvendo trabalho preferencialmente em equipa e podendo ter por base problemas e desafios reais: i) num projeto tipo Capstone ii) numa Unidade de Investigação, ou iii) em ambiente empresarial (UC “Projeto Integrador de 1º ciclo (PIC1));*
- *A nível de 2º ciclo, a dissertação de mestrado poderá ser enquadrável também em 1 de 3 modalidades: i) tese científica, ii) projeto em empresa e ii) projeto Capstone, potenciando a interdisciplinaridade.*
- *Reconhecimento curricular de atividades extracurriculares;*
- *Introdução da formação em Humanidades, Artes e Ciências Sociais (HASS);*
- *Reforço das competências transversais nas unidades curriculares;*
- *Reforço das valências em computação e programação;*
- *Aumento da formação em empreendedorismo e inovação*
- *Mudança de paradigma de ensino com introdução/reforço de aulas baseadas em Project-Based Learning, Research-Based Learning, Problem-Based Learning, Client-Based Learning, Hands-on.*

*Informação mais detalhada sobre algum destes aspetos poderá ser disponibilizada e consultada em: Relatório CAMEPP e documento PERCIST.*

*O novo currículo de MEGI seguiu todos os princípios definidos no PERCIST, estando a descrição detalhada das alterações curriculares, assim como a respetiva fundamentação, no ficheiro PDF em anexo no ponto 2.*

### 9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

*Técnico defined the reshaping of its teaching model and pedagogical practices to today's world as one of its priorities. In this context, a process of analysis and reflection on its teaching model and pedagogical practices was implemented, aiming to define the guidelines for a reorganization of the curricula and pedagogical model.*

*In January 2018, the "Comissão de Análise do Modelo de Ensino e Práticas Pedagógicas - CAMEPP" was constituted, mandated by the School bodies to rethink the IST's pedagogical training model. This analysis resulted in a set of measures regarding the curricular structure, organization, philosophy, and pedagogical practices, which are reflected in the document PERCIST "Princípios enquadradores para a reestruturação dos cursos de 1º e 2º ciclo do Instituto Superior Técnico 2122". PERCIST has established the general guidelines for restructuring all degrees from 1st and 2nd cycles courses of Instituto Superior Técnico (IST) that will be implemented in 21-22.*

*The main measures that are going to be implemented, and that were incorporated in IST's 1st and 2nd cycle courses, are presented here in a generic way:*

- *Recognition of the importance of solid training in Engineering Sciences;*
  - *Change to UCs of 12, 9, 6 and 3 units of the European credit transfer and accumulation system (ECTS);*
  - *Increased of curricular flexibility at the 1st cycle level with the creation of pre-major curricular units (up to 12 ECTS), and in the 2nd cycle with curricular units as free options (18-30ECTS);*
  - *Creation of coherent 2nd cycle minors worth 18 ECTS in an area of complementary and multidisciplinary training, which can be intra- or interdepartmental;*
  - *Creation/reinforcement of integrative and interdisciplinary projects that involve preferably team work and may be based on real problems and challenges: i) in a Capstone project ii) in a Research Unit, or iii) in a business environment (UC "Projeto Integrador de 1st cycle (PIC1));*
  - *At 2nd cycle level, the master's dissertation may also fit into 1 of 3 types: i) scientific thesis, ii) company project and ii) Capstone project, enhancing interdisciplinarity.*
  - *Curricular recognition of extracurricular activities;*
  - *Introduction of training in Humanities, Arts and Social Sciences (HASS);*
  - *Reinforcement of transversal competences integrated in the curricular units;*
  - *Reinforcement of computing and programming skills;*
  - *Increased training in entrepreneurship and innovation*
  - *Changing the teaching paradigm with the introduction / reinforcement of curricular units based on Project-Based Learning, Research-Based Learning, Problem-Based Learning, Client-Based Learning, Hands-on;*
- More detailed information on any of these aspects can be made available and consulted: CAMEPP report and PERCIST document.*

*The new MEGI curriculum plan followed all the principles defined in PERCIST, with a detailed description of the curricular changes, as well as the respective reasons, in the PDF file attached in point 2.*

## 9.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)

### 9.2. Tronco Comum

#### 9.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável): *Tronco Comum*

#### 9.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable). *Common Branch*

#### 9.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and number of credits to award the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Engenharia e Gestão de Organizações/ Engineering and Management of Organizations	EGO	12	0	24
Engenharia e Gestão de Sistemas/ Systems Engineering and Management	EGS	30	0	0
Probabilidades e Estatística/Probability and Statistics	PE	0	0	6
Opções/Options	OL	0	0	24 ECTS-Da oferta de Opção Livre/Minor e Actividades Extracurriculares, optar por 24 ECTS.
Dissertações/ Dissertations	Diss	30	0	A Dissertação é desenvolvida no âmbito de Áreas Científicas em domínios relacionados com o curso.

ECTS necessários em opções/Required ECTS in options	OP	0	24	Elenco das UC's opcionais é fixado anualmente pelo Órgão Legal e Estatutariamente competente do IST
<b>(6 Items)</b>		<b>72</b>	<b>24</b>	

## 9.2. Área de Especialização em Operações e Logística

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

*Área de Especialização em Operações e Logística*

### 9.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable).

*Specialization area in Operations and Logistics*

### 9.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and number of credits to award the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Engenharia e Gestão de Sistemas/ Systems Engineering and Management	EGS	24	0	
<b>(1 Item)</b>		<b>24</b>	<b>0</b>	

## 9.2. Área de Especialização em Gestão Financeira

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

*Área de Especialização em Gestão Financeira*

### 9.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable).

*Specialization area in Financial Management*

### 9.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and number of credits to award the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Engenharia e Gestão de Organizações/ Engineering and Management of Organizations	EGO	6	0	
Engenharia e Gestão de Sistemas/ Systems Engineering and Management	EGS	6	0	
Probabilidades e Estatística/Probability and Statistics	PE	6	0	
Sistemas de Informação/Information Systems	SI	6	0	
<b>(4 Items)</b>		<b>24</b>	<b>0</b>	

## 9.3. Plano de estudos

### 9.3. Plano de estudos - Tronco Comum - 1º Ano/ 1º semestre

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

*Tronco Comum*

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

*Common Branch*

**9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
**1º Ano/ 1º semestre**

**9.3.2. Curricular year/semester/trimester:**  
**Year 1/ semester 1**

**9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Econometria / Econometrics	EGO	Semestral	168	T - 28; PL - 21	6	
Gestão de Cadeias de Abastecimento / Supply Chain Management	EGS	Semestral	168	T - 28; PL - 21	6	
Complementos de Investigação Operacional / Intermediate Operations Research	EGS	Semestral	168	TP - 42	6	
Modelos de Apoio à Decisão / Decision Support Models	EGS	Semestral	168	T - 21; PL - 24,5	6	
Modelos de Simulação de Sistemas / Systems Simulation Models	EGS	Semestral	168	TP - 42	6	

**(5 Items)**

**9.3. Plano de estudos - Área de Especialização em Operações e Logística - 1º Ano/ 2º semestre**

**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
**Área de Especialização em Operações e Logística**

**9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
**Specialization area in Operations and Logistics**

**9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
**1º Ano/ 2º semestre**

**9.3.2. Curricular year/semester/trimester:**  
**Year 1/ semester 2**

**9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Gestão de Projetos / Project Management	EGS	Semestral	168	T - 28; PL - 21	6	
Estratégia Empresarial / Corporate Strategy	EGO	Semestral	168	T - 21; PL - 21	6	
Logística e Distribuição / Logistics and Distribution	EGS	Semestral	168	TP - 21; PL - 21	6	
Planeamento e Controlo de Operações / Operations Planning and Control	EGS	Semestral	168	TP - 21; PL - 21	6	
Opcional/Optional	OP	Semestral	168	n.a.	6	a) a escolher do elenco de opcionais

**(5 Items)**

**9.3. Plano de estudos - Área de Especialização em Operações e Logística - 2º Ano/ 1º semestre**

**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
**Área de Especialização em Operações e Logística**

**9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
**Specialization area in Operations and Logistics**

**9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
**2º Ano/ 1º semestre**

**9.3.2. Curricular year/semester/trimester:**  
**Year 2/ semester 1**

### 9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Gestão de Armazéns e Materiais/ Wharehouse and Materials Management	EGS	Semestral	168	TP - 21; PL - 21	6	
Projeto em Operações e Logística/ Project on Operations and Logistics	EGS	Semestral	168	TP - 21; PL - 21	6	
Opcional/Optional	OP	Semestral	504	n.a.	18	b) a escolher do elenco de opcionais

**(3 Items)**

### 9.3. Plano de estudos - Área de Especialização em Gestão Financeira - 1ºAno/ 2º semestre

**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
**Área de Especialização em Gestão Financeira**

**9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
**Specialization area in Financial Management**

**9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
**1ºAno/ 2º semestre**

**9.3.2. Curricular year/semester/trimester:**  
**Year 1/ semester 2**

### 9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Gestão de Projetos / Project Management	EGS	Semestral	168	T - 28; PL - 21	6	
Estratégia Empresarial / Corporate Strategy	EGO	Semestral	168	T - 21; PL - 21	6	
Finanças Quantitativas / Quantitative Finance	PE	Semestral	168	TP - 42	6	
Avaliação e Gestão de Risco / Risk Evaluation and Management	EGS	Semestral	168	T - 21; PL - 10,5	6	
Opcional / Optional	OP	Semestral	168	n.a.	6	a) a escolher do elenco de opcionais

**(5 Items)**

**9.3. Plano de estudos - Área de Especialização em Gestão Financeira - 2º Ano/ 1º semestre**

**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*Área de Especialização em Gestão Financeira*

**9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Specialization area in Financial Management*

**9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*2º Ano/ 1º semestre*

**9.3.2. Curricular year/semester/trimester:**  
*Year 2/ semester 1*

**9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Controlo de Gestão / Corporate Control and Corporate Governance	EGO	Semestral	18	TP - 42	6	
Ciência de Dados / Data Science	SI	Semestral	168	T - 28; PL - 21	6	
Opcional / Optional	OP	Semestral	504	n.a.	18	b) a escolher do elenco de opcionais

(3 Items)

**9.3. Plano de estudos - Tronco Comum - 2º Ano/ 2º semestre**

**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*Tronco Comum*

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

**9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*2º Ano/ 2º semestre*

**9.3.2. Curricular year/semester/trimester:**  
*Year 2/ semester 2*

**9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial/ Master Thesis in Industrial Engineering and Management	Diss	Semestral	840	OT - 28	30	

(1 Item)

**9.3. Plano de estudos - Elenco de opcionais - 1º Ano/ 2º semestre e 2º Ano/ 1º semestre**

**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*Elenco de opcionais*

**9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):****List of options****9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:****1º Ano/ 2º semestre e 2º Ano/ 1º semestre****9.3.2. Curricular year/semester/trimester:****Year 1/ semester 2 and Year 2/ semester 1****9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

<b>Unidades Curriculares / Curricular Units</b>	<b>Área Científica / Scientific Area (1)</b>	<b>Duração / Duration (2)</b>	<b>Horas Trabalho / Working Hours (3)</b>	<b>Horas Contacto / Contact Hours (4)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Observações / Observations (5)</b>
Empreendedorismo de Base Tecnológica / Technology Based Entrepreneurship	EGO	Semestral	168	T - 11; TP - 38	6	a) escolher 6 ECTS
Engenharia Económica / Engineering Economics	EGO	Semestral	168	TP - 42	6	a) escolher 6 ECTS. UC para estudantes não licenciados em LEGI
Métodos Estatísticos Multivariados para Engenharia e Gestão / Multivariate Statistical Methods for Engineering and Management	PE	Semestral	168	T - 28; PL - 21	6	a) escolher 6 ECTS
Organização Industrial / Industrial Organization	EGO	Semestral	168	T - 28; PL - 21	6	a) escolher 6 ECTS
Seminários sobre Inovação e Desenvolvimento Sustentável/Seminars on Innovation and Sustainable Development	EGO	Semestral	168	S - 49	6	a) escolher 6 ECTS
Atividades Extracurriculares I/ Extracurricular Activities I	OL	Semestral	84	n.a.	3	a) podem ser creditados ate 6 ECTS em AEC
Atividades Extracurriculares II/ Extracurricular Activities II	OL	Semestral	84	n.a.	3	a) podem ser creditados ate 6 ECTS em AEC
Opção Livre/Minor	OL	Semestral	168	n.a.	6	b)escolher 18ECTS em UC livres de 2º ou 3ºciclo IST ou 18ECTS UC coerentes para obter Minor
Opção Livre/Minor	OL	Semestral	168	n.a.	6	b)escolher 18ECTS em UC livres de 2º ou 3ºciclo IST ou 18ECTS UC coerentes para obter Minor
Opção Livre/Minor	OL	Semestral	168	n.a.	6	b)escolher 18ECTS em UC livres de 2º ou 3ºciclo IST ou 18ECTS UC coerentes para obter Minor

**(10 Items)****9.4. Fichas de Unidade Curricular****Anexo II - Empreendedorismo de Base Tecnológica****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:****Empreendedorismo de Base Tecnológica****9.4.1.1. Title of curricular unit:****Technology Based Entrepreneurship****9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:****EGO**



**9.4.1.3. Duração:*****Semestral*****9.4.1.4. Horas de trabalho:*****168.0*****9.4.1.5. Horas de contacto:*****49.0*****9.4.1.6. ECTS:*****6.0*****9.4.1.7. Observações:*****Optional*****9.4.1.7. Observations:*****Optional*****9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*****ist45356 ,António Miguel Areias Dias Amaral, 49.0*****9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:*****N.A.*****9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*****Aprender:***

- (1) o processo de reconhecimento de oportunidades de base tecnológica;***
- (2) os principais critérios de análise para avaliar as necessidades/opportunidades de mercado;***
- (3) os procedimentos necessários para proteger a propriedade intelectual ligada à ideia de negócio;***
- (4) as ferramentas financeiras necessárias para analisar prever a viabilidade do projecto;***
- (5) os tipos de parceiros e alianças centrais ao sucesso do empreendimento.***
- (6) as várias fontes de financiamento do projecto;***
- (7) o papel das equipas e o tipo de parceiros que devem integrá-la;***
- (8) os aspectos organizacionais relativos às atividades de desenvolvimento, produção e comercialização de novos produtos e serviços;***
- (9) Desenvolver/apresentar um plano de negócios completo e prático sobre o desenvolvimento de um produto e potencial criação de uma organização.***

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:*****To understand:***

- (1) the process of opportunity recognition of technology-based activities;***
- (2) the key venture screening criteria to evaluate market needs/opportunities;***
- (3) the necessary procedures for protecting (the intellectual property of technology that supports de business idea;***
- (4) the basic financial tools necessary for analyzing financial requirements and forecasting the viability of new businesses;***
- (5) the types of venture partners and alliances that might be beneficial for venture success.***
- (6) the various sources of financing for ventures;***
- (7) the role of teams in the entrepreneurial process and the type of team partners that entrepreneurs must seek;***
- (8) the organizational aspects relative to development, production and commercialization activities of new products and services;***
- (9) Develop/present a practical thorough business plan on the development of a technology-based product, with the potential for creating a firm/organization.***

**9.4.5. Conteúdos programáticos:*****Semana #1: Introdução / Ideias Preliminares / Grupos******Semana #2: Inovação e Empreendedorismo / Estudo de caso + Desenvolvimento de projetos******Semana #3: Engenharia e impacto social / Estudo de caso + Desenvolvimento de projetos******Semana #4: Modelo de Negócio, Plano de Negócios, Proposta de Valor / Apresentação e Discussão de Estudos de Caso******Semana #5: Análise de Mercado (I) / Desenvolvimento de Projeto******Semana #6: Análise de Mercado (II) / Desenvolvimento de Projeto***

**Semana #7: Apresentação Intercalar (Plano de Oportunidades)**  
**Semana #8: Plano Financeiro (I) / Desenvolvimento do Projeto**  
**Semana #9: Plano Financeiro (II) / Desenvolvimento do Projeto**  
**Semana #10: Atividade prática de financiamento / "crowdfunding"**  
**Semana #11: Proteção da propriedade intelectual**  
**Semana #12: Desenvolvimento do projeto / Apoio/Tutoria (Gabinete)**  
**Semana #13: Comunicação, Narrativa e Storytelling**  
**Semana #14: Apresentações finais e discussão**

#### 9.4.5. Syllabus:

**Week #1: Introduction / Preliminary Ideas / Groups**  
**Week #2: Innovation & Entrepreneurship / Case study + Project development**  
**Week #3: Engineering & Social Impact / Case study + Project development**  
**Week #4: Business Model, Business Plan, Value Proposition / Case-studies Presentation & Discussion**  
**Week #5: Market Analysis (I) / Project development**  
**Week #6: Market Analysis (II) / Project development**  
**Week #7: Mid-term Presentation (Opportunity Plan)**  
**Week #8: Financial Plan (I) / Project development**  
**Week #9: Financial Plan (II) / Project development**  
**Week #10: Funding / Crowdfunding practical activity**  
**Week #11: Intellectual Property Protection**  
**Week #12: Project development / Office hours**  
**Week #13: The Pitch: Communication, Narrative and Storytelling**  
**Week #14: Final Presentations & Discussion**

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**  
*O curso foca-se no empreendedorismo baseado em tecnologia, com ênfase particular no processo de inovação, gestão de tecnologia, geração de modelos de negócios, comercialização e impacto socioeconómico. O programa foi desenvolvido para que os alunos reconheçam o empreendedorismo como uma área de conhecimento e como uma prática. O conteúdo, as metodologias e a avaliação do curso estão estruturados de forma a que os alunos possam aprender activamente sobre as várias dimensões essenciais para explorar, avaliar e gerir a dinâmica "da ideia ao mercado" para um problema / necessidade / tecnologia específicos, o que reforça a coerência do plano de estudos com os objetivos da UC.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*This course focuses on technology-based entrepreneurship with a particular emphasis on the innovation process, technology management, business model generation, commercialisation and socioeconomic impact. The program has been designed for students to acknowledge entrepreneurship as both a field of research and practice. The course contents, methodologies and evaluation are structured in a way that students can actively learn about the various dimensions essential to explore, evaluate and manage the path "from idea to market" for an emerging problem/need /technology, which underlines the coherence of the syllabus with the curricular unit's objectives.*

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

*As metodologias de ensino visam promover a aprendizagem com base na resolução de problemas e projetos, reforçando a componente prática, a aprendizagem ativa, o trabalho autónomo e a responsabilidade dos alunos. O modelo de avaliação incorpora elementos de avaliação contínua no contexto da aprendizagem ativa compatíveis com a redução significativa da avaliação por exames (≤50%).*

*Os critérios de avaliação consideram duas dimensões: i) trabalho de equipa (desenvolvido em grupos de 4 elementos) e ii) trabalho individual.*

*i) O trabalho de equipa inclui:*

- 10% Apresentação e entrega de um relatório intercalar (PPT)
- 10% Apresentação de um relatório final (PPT)
- 60% Entrega de um relatório final (PPT + 25 a 30 páginas)
- 10% Análise e apresentação de estudos de caso (uma por grupo) durante o semestre (PPT)

*ii) O trabalho individual engloba:*

- 10% Discussões do projeto (semanalmente) em sala de aula

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching methodologies aim to promote learning based on problem solving and projects, reinforcing the practical component, active learning, autonomous work and student accountability. The assessment model incorporates elements of continuous assessment in the context of active learning compatible with the significant reduction of evaluation by exams (≤50%).*

*The evaluation criteria consider two dimensions: i) team work (developed in groups of 4 elements ) and ii) individual work.*

*i) Team work comprehends:*

- *10% Presentation and delivery of a mid-term report (PPT)*
- *10% Presentation a final report (PPT)*
- *60% Delivery of a final report (PPT+ 25 to 30 pages report)*
- *10% Case-studies' analysis and presentation (one per group) during the semester (PPT)*

*ii) Individual work comprehends:*

- *10% Project (weekly) discussions in class*

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

*A aprendizagem será principalmente baseada em processos. Os alunos - durante as primeiras três a quatro semanas do curso - identificam e estruturam um problema / necessidade socioeconómica e as tecnologias certas para lidar com esse problema / necessidade. Esta será a base do Relatório Final a desenvolver pelos alunos (plano de negócios). Ao longo das aulas, os alunos serão expostos a palestrantes convidados, como: empresários; capitalistas de risco, "business angels"; especialistas e investigadores. Alguns desses convidados podem sugerir problemas e tecnologias emergentes a abordar, com possíveis aplicações de mercado, para o desenvolvimento dos alunos. Os alunos serão convidados e incentivados a participar em várias competições e eventos de empreendedorismo (breves apresentações sobre esses eventos / programas serão realizadas em sala de aula pelos promotores): O trabalho para o projeto final será realizado pelos alunos, com o apoio de professores, especialistas, cientistas e do Gabinete de Transferência de Tecnologia do IST. O curso desenvolve competências sociais a vários níveis: (i) Pensamento crítico e inovador, exigindo criatividade, pensamento estratégico e abordagens adequadas à resolução de problemas complexos para desenvolver os projetos finais; (ii) Competências interpessoais, ligadas às apresentações orais semanais, trabalho em equipa e duas apresentações para avaliação; (iii) Competências intrapessoais, envolvendo liderança e motivação para o tópico - os alunos são convidados a participar em competições externas, que abordam (ii) e (iii) e, finalmente, (iv) Cidadania global, porque a UC TBE tem discutido a interação entre tecnologia, inovação social e inovação frugal (fazendo mais com menos e para mais pessoas), prevendo a criação e difusão de produtos (bens e serviços), modelos e programas replicáveis que atendam às necessidades sociais de indivíduos e comunidades vulneráveis no mundo (com o apoio de uma rede de parceiros). Estas metodologias estão assim totalmente alinhadas com os conceitos e dinâmicas de Empreendedorismo e Inovação.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*Learning will be mostly process-based. Students will – during the first three to four weeks of the course – identify and structure a socioeconomic problem/need and the right technologies to address that problem/need. This will be the basis of students' Final Report (Business plan).*

*Throughout the classes, students will be introduced to invited speakers such as: entrepreneurs; venture capitalists and/or business angels; university scientists. Some of these invited speakers may suggest emergent problems and technologies with possible market applications for the students to develop.*

*Students will be invited and encouraged to participate at several Entrepreneurship competitions and events (brief presentations about these events/programs will take place in class by the promoters):*

*The work for the final project will be carried by the students, with the support of faculty, experts, scientists and the IST Technology Transfer Office. The course develops soft skills at various levels: (i) Critical and Innovative Thinking, requiring creativity, strategic thinking and approaches to complex problem solving to develop their final projects; (ii) Interpersonal skills because students have to do weekly oral presentations, team work, and two pitches for evaluation; (iii) Intrapersonal skills, involving leadership in the team and motivation with the topic - students are invited to participate in external competitions, which tackles (ii) and (iii) and finally (iv) Global Citizenship because TBE has been discussing the interplay between technology, social innovation and frugal innovation (doing more with less and for more people), envisioning the creation and diffusion of products (goods and services), replicable models and programmes addressing social needs from of vulnerable individuals and communities in the world (with the support of a network of partners). These methodologies are totally aligned with the Entrepreneurship and Innovation concepts and dynamics.*

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

• *Technology-based Entrepreneurship – Lectures, Miguel Amaral*

• *Case-studies: from Harvard Business School, Babson Kaufman & other sources – Several authors, (to be delivered to the class whenever it applies to the program).*

• *Byers, T. H., Dorf, R. C., & Nelson, A. J. (2011). Technology ventures: from idea to enterprise (Vol. 3). New York: McGraw-Hill.*

• *Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers. John Wiley & Sons.*

• *Jugaad Innovation: Think Frugal, Be Flexible, Generate Breakthrough Growth by Navi Radjou, Jaideep Prabhu, & Simone Ahuja (2012).*

• *Murray, R., Caulier-Grice, J., & Mulgan, G. (2010). The open book of social innovation (p. 2). London: National endowment for science, technology and the art. ([http://kwasnicki.prawo.uni.wroc.pl/pliki/Social\\_Innovator\\_020310.pdf](http://kwasnicki.prawo.uni.wroc.pl/pliki/Social_Innovator_020310.pdf)).*

## Anexo II - Logística e Distribuição

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:  
*Logística e Distribuição*

9.4.1.1. Title of curricular unit:  
*Logistics and Distribution*

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:  
*EGS*

9.4.1.3. Duração:  
*Semestral*

9.4.1.4. Horas de trabalho:  
*168.0*

9.4.1.5. Horas de contacto:  
*42.0*

9.4.1.6. ECTS:  
*6.0*

9.4.1.7. Observações:  
*N.A.*

9.4.1.7. Observations:  
*N.A.*

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):  
*ist46455, Susana Isabel Carvalho Relvas, 42.0*

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:  
*N.A.*

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):  
*Os principais objetivos deste curso são:  
Proporcionar aos alunos uma perspectiva integrada e contemporânea do que é Logística e suas funções nas organizações.  
Compreender os principais processos e questões nas Operações Logísticas Internacionais.  
Aplicar e criticar o uso de métodos para a gestão logístico e o uso de investigação operacional nas redes de distribuição.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:  
*The main goals of this course are:  
To provide students an integrated and contemporary perspective of what is Logistics and its functions within organizations.  
To understand the main processes and issues in International Logistics Operations.  
To apply and criticize the usage of methods for logistics management and using operations research within distribution networks.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

- 1 - *Introdução*
- 2 - *Canais de distribuição e Omni-Canal*
- 3 - *Modelação de redes de distribuição*
- 4 - *Problemas de Distribuição, Transporte e VRP*
- 5 - *Armazéns, Empacotamento e Manuseamento de Materiais*
- 6 - *Logística Internacional e Infraestrutura*
- 7 - *Logística Verde e Inversa*

**9.4.5. Syllabus:**

- 1 – *Introduction*
- 2 – *Distribution Channels and Omni Channel*
- 3 – *Distribution Network Design and Modelling*
- 4 – *Distribution, Transportation & VRP Problems*
- 5 – *Warehousing, Packaging & Materials Handling*
- 6 – *International Logistics & Infrastructure*
- 7 – *Green & Reverse Logistics*

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular** *AUC dota os alunos dos principais aspetos da área Logística e Distribuição (LD). Com os conceitos de introdução à LD é estabelecido a ligação entre atividades e os respetivos níveis de decisão existentes nos diversos tipos de organização e os custos. Selecionar e diferenciar os vários tipos de canais de distribuição e as estruturas envolvidas, considerando as variáveis e objetivos da empresa, culminando com a seleção dos parceiros, estabelecendo ligação com 3PL, 4PL e novas tendências de prestadores de serviço no mercado da distribuição.*

*Os conceitos logística internacionais permitem identificar qual a melhor estratégia para entrar em mercados estrangeiros, adquirir vantagem competitiva e custos associados, identificar as infraestruturas e meios de transportes adequados e em que situação. Adquirem a noção de logística inversa e sustentável, as suas tendências, benefícios, processos, custos e fluxos são apresentados.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*Unit course (UC) equips students of the main aspects of Logistics management and Distribution (LD) field. The introductory concepts of LD establishes the link between activities and decision levels in the various types of organization and its costs. Select and differentiate the various types of distribution channels and the structures involved, considering the variables and objectives of the company, culminating with the selection of partners, liaising with 3PL, 4PL and new trends of service providers in the distribution market. The international logistics concepts identifying the best strategy to enter foreign markets, acquiring competitive advantage and the incounter terms, identify the infrastructure and means of transport most suited and in which situation.*

*Acquire the concept of reverse logistics and sustainable, its trends, benefits, critical success factors, processes, costs and flows are presented.*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):****1) Avaliação contínua**

**a) Projeto em grupo - 50%** *Os alunos terão que desenvolver um projeto temático, com base num problema fornecido por uma empresa ou em dados reais. Os resultados são: i) um relatório científico focado na proposta da metodologia académica, e discussão dos resultados e ii) apresentação, focada nas conclusões e sugestões para a empresa. Os melhores grupos na avaliação podem apresentar aos gestores da empresa e/ou responsável pela UC e obter um bónus extra se forem os melhores da apresentação*

**b) Relatório resumido - 10%** *(2 páginas) de uma atividade aleatória de laboratório*

**b) Questionários - 10% / 0%** *Um questionário online e individual por semana. A nota média dos questionários, se melhor que a nota do teste, contará para a avaliação final*

**2) Avaliação Individual e Final**

**Teste final - 30% / 40%** *- o teste final inclui avaliação dos conceitos do curso, discussão de estudos de caso e resolução de problemas*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):****1) Continuous evaluation**

**a) Group Project - 50%** *Students will have to develop a thematic project, based on a problem provided by a company or based in real data. The deliverables are i) a scientific report focused on the academic methodology proposal, results presentation and discussion and ii) a presentation company managers, focused on the managerial insights obtained. The top groups in the evaluation are allowed to present to company managers and/or course responsible and get an extra bonus if they are the best in the presentation*

**b) Short report - 10%** *(2 pages) of a random lab activity*

**b) Quizzes - 10%/0%** *One online and individual quiz per week. Students are allowed to skip at most one quiz. The*

*average grade of quizzes, if better than the grade of the test, will count for final evaluation*

**2) Individual and Final Evaluation**

**Final test - 30%/40% - the final test includes assessment of the course concepts, discussion of case studies and resolution of problems**

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. Considerando o objetivo da UC é possível aos alunos identificar desafios, compreender os problemas e propor soluções de Logística e Distribuição forma global e integrada. Diferentes tipos de metodologias de aprendizagem são utilizados na UC: resolução de um caso real, na perspectiva de consultoria aplicada, modelação e implementação de um caso prático, exercícios e teste final.**

*A implementação na linguagem GAMS de exercícios práticos permite a aplicação dos conteúdos programáticos, a sua análise na área da logística e distribuição.*

*O exame final é individual para estimular a interpretação de problemas exemplificativos dos conceitos lecionados, testando a capacidade do aluno, de forma individual e integrada, de interpretar, criticar e resolver problemas.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*Considering the purpose of UC is possible for students to identify challenges, understand the problems and propose solutions in Logistics and Distribution comprehensively and integrated. Different types of learning methodologies are used in UC: solving a problem as being a consultant, modelling and implementation of a case study, exercises and final test.*

*The implementation of the GAMS language exercises allows the application of the syllabus, their analysis in logistics and distribution.*

*The final exam is to encourage individual interpretation of the concepts taught illustrative problems, testing the student's ability, individually and integrated, to interpret, to criticise and to solve problems.*

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

*Contemporary Logistics - 12th Edition (Global Edition), PR Murphy Jr, AM Knemeyer, 2021/2022, 2018, Pearson; International Logistics (5th edition), P. David, 2021/2022, 2017, Cicero Books; The Handbook of Logistics and Distribution Management (5th Edition), A Rushton, P Croucher and P Baker, 2021/2022, 2014, Kogan Page; Green Logistics (3rd edition), A McKinnon, S Cullinane, M Browne, A Whiteing, Editors, 2021/2022, 2015, KoganPage; The Handbook of Logistics and Distribution Management (6th edition), Rushton, A., Croucher, P., Baker, P., 2021/2022, 2017, Kogan Page*

**Anexo II - Modelos de Simulação de Sistemas**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Modelos de Simulação de Sistemas*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Systems Simulation Models*

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

*EGS*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*168.0*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*42.0*

**9.4.1.6. ECTS:**

*6.0*

**9.4.1.7. Observações:**

*N.A.*

**9.4.1.7. Observations:***N.A.***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***ist11397, Rui Manuel Moura de Carvalho Oliveira, 14 horas***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***ist12691, Amílcar José Martins Arantes, 28 horas***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- *Desenvolver familiarização e compreensão crítica de conceitos nucleares e técnicas de simulação digital (de acontecimentos discretos e de dinâmica de sistemas), bem como dos respectivos instrumentos de apoio (nomeadamente software especializado).*
- *Desenvolver uma compreensão informada de metodologias de simulação para: formulação de problemas e sua resolução; estruturação e implementação de modelos; desenho de experiências, análise e avaliação de resultados.*
- *Desenvolver capacidades para relacionar estes conceitos com a prática e aptidões para formular e modelar problemas reais complexos, envolvendo incerteza e risco, de uma forma estruturada e produzir recomendações fundamentadas.*
- *Promover competências de trabalho em equipa.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

- *To develop familiarity and critical understanding of core concepts and techniques of computer simulation (discrete-event and system dynamics), along with support tools (namely specialized software packages).*
- *To develop an informed understanding of simulation frameworks for: problems formulation and solving; model structuring and implementation; design of experiments, results analysis and evaluation.*
- *To develop the ability to relate concepts to practice and skills to model real-world complex problems, involving uncertainty and risk, in a structured way and to provide sound recommendations.*
- *To promote competences in team work.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:***I - Modelos de simulação por eventos discretos (com incremento de tempo fixo e variável), incluindo:*

- *Paradigmas e metodologias de estruturação de modelos baseadas em acontecimentos, atividades e processos*
- *Técnicas de geração de sequências aleatórias e métodos de Monte Carlo*
- *Software de apoio à implementação de modelos de simulação*
- *Desenho de projeto de experiências de simulação e análise de resultados*

*II - Elementos sobre sistemas de filas de espera, incluindo modelos analíticos básicos (M/M/1, M/G/1, M/M/S) e metodologias de análise de sistemas complexos de redes de filas de espera**III - Modelação de sistemas dinâmicos, incluindo:*

- *Relações causa-efeito, ciclos de realimentação e diagramas de enlace causal*
- *Ciclos de realimentação e comportamentos típicos das variáveis de resposta*
- *Modelação de estruturas mais complexas, por articulação de ciclos de realimentação, e aplicações na avaliação de políticas*

**9.4.5. Syllabus:***I - Discrete-event simulation models (with fixed and variable time-increments), including:*

- *Paradigms and frameworks for structuring discrete simulation models based on events, activities and processes.*
- *Techniques for random numbers, variates generation, Monte Carlo methods*
- *Overview of software packages, namely SIMUL8*
- *Design of simulation experiments and outputs analysis*

*II - Elements on queuing systems, including basic analytical models (M/M/1, M/G/1, M/M/S) and analysis frameworks for complex systems of queuing networks**III - System Dynamics Modelling, including:*

- *System's structure and governing principles (cause-effect relationships) and feedback modelling with causal loop diagrams*
- *Basic forms of feedback loops and corresponding typical behavior of response variables*
- *More complex structures with feedback loops; model formulation, representation, implementation and testing; applications on policy analysis*

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

*Os conteúdos programáticos abrangem os conceitos nucleares e técnicas de simulação: acontecimentos discretos, e dinâmica de sistemas. Através da exposição às bases conceptuais e metodológicas, dá a reflexão crítica sobre os mesmos e a sua aplicação a problemas e casos reais, criam-se condições propícias que permitem aos alunos desenvolver uma compreensão informada sobre as potencialidades e limitações daqueles modelos, a capacidade de*

*relacionar conceitos com a prática da engenharia e competências para aplicar estes instrumentos na análise e modelação de complexos sistemas socio-tecnológicos e na tomada de decisões sobre os mesmos, capacitando-os ainda para outras aprendizagens através de pesquisa autónoma. A realização do projeto de simulação (em grupo) permite ainda desenvolver familiarização com software especializado de apoio à conceção, implementação computacional e exploração de modelos de simulação, bem como competências de trabalho em equipa.*

#### 9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

*The syllabus covers the core concepts and techniques of digital simulation (discrete events and systems dynamics). Through exposure to the conceptual and methodological bases of those models, critical reflection on them and their application to real problems and cases, favorable conditions are created that allow students to develop an informed understanding of the potentialities and limitations of those models, the capacity to relate concepts with the practice of engineering and skills to apply these instruments in the analysis and modeling of complex socio-technological systems and in making decisions about them, enabling them to further learn through autonomous research. The realization of the simulation project (in groups of students) also allows to develop familiarization with specialized software to support the design, computational implementation and exploration of simulation models, as well as teamwork skills.*

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

*As metodologias de ensino pretendem fomentar a aprendizagem baseada em resolução de problemas e por projectos, reforçando-se a componente prática, a aprendizagem activa, o trabalho autónomo e a responsabilização do estudante. A avaliação tem dois componentes:*

*i) Exame escrito (individual), com peso de 50% na classificação final;*

*ii) Trabalho de grupo, com peso de 50%.*

*Os trabalhos são realizados em grupo e o relatório é entregue por partes (com feed-back pelos docentes sobre os relatórios intermédios) ao longo do período. Para aprovação, as notas parciais mínimas são: 8,50 valores no exame e 10,0 valores no trabalho de grupo. Os alunos com classificação global superior a 16 valores deverão realizar uma prova oral ou, caso não compareçam, ser-lhes-á atribuída a classificação final de 16 valores.*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The teaching methodologies aim to promote learning based on problem solving and projects, reinforcing the practical component, active learning, autonomous work and student accountability.*

*The evaluation has two components:*

*i) Written exam (individual), weighing 50% in the final classification;*

*ii) Group work, weighing 50%.*

*The work is carried out in groups and the report is delivered in parts (with feed-back by the teachers on the intermediate reports) over the period. For approval, the minimum partial marks are: 8.50 points in the exam and 10.0 points in group work. Students with a global classification higher than 16 values must take an oral test or, if they do not attend, they will be assigned the final classification of 16 values.*

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

*Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos, por um lado, desenvolvam conhecimentos e uma sólida visão crítica das metodologias estudadas e, por outro, competências para aplicar os modelos a casos reais, em conformidade com os objetivos da unidade curricular. Neste sentido, o desenvolvimento do trabalho de projeto (em grupo) cria oportunidade para desenvolver essas competências e também de trabalho em equipa, bem como a capacidade de explorar instrumentos computacionais de apoio (nomeadamente software especializado de simulação), enquanto a avaliação individual é assegurada através de um exame escrito.*

#### 9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*The teaching and assessment methods were designed so that students, on the one hand, develop knowledge and a solid critical view of the methodologies studied and, on the other, skills to apply the models to real cases, in accordance with the objectives of curricular unit. Furthermore, the development of the project work (by groups of students) creates an opportunity to develop these competences and also teamwork skills, as well as the ability to explore computer support tools (namely specialized simulation software), while individual assessment is ensured through a written exam.*

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

*Computer Simulation in Management Science, M. Pidd, 2004, John Wiley; Discrete-Event Simulation and System Dynamics for Management Decision Making, S. Brailsford, L. Churilov and B. Dangerfield, 2014, Wiley; Introdução aos métodos de simulação e perspectivas de modelação de sistemas, R. C. Oliveira, 2015, IST; Business Dynamics, J. Sterman, 2000, Irwin/McGraw-Hill; Simulation Modeling and Analysis, A. Law, 2014, McGraw-Hill; Discrete-Event System Simulation, J. Banks, J. Carson II, B. Nelson and D. Nicol, 2010, Prentice-Hall; An Introduction to SIMUL8, J. Shalliker and C. Ricketts, 2006, SIMUL8 Corporation, Complementary; Investigação Operacional, L. Valadares Tavares, R. C. Oliveira, I. H. Themido, F. Nunes Correia, 1996, McGraw-Hill*



**Anexo II - Complementos de Investigação Operacional****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:*****Complementos de Investigação Operacional*****9.4.1.1. Title of curricular unit:*****Intermediate Operations Research*****9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:*****EGS*****9.4.1.3. Duração:*****Semestral*****9.4.1.4. Horas de trabalho:*****168.0*****9.4.1.5. Horas de contacto:*****42.0*****9.4.1.6. ECTS:*****6.0*****9.4.1.7. Observações:*****N.A.*****9.4.1.7. Observations:*****N.A.*****9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*****ist14525, José Rui de Matos Figueira, 42.0*****9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:*****N.A.*****9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*****Os objectivos ou resultados de aprendizagem consistem: (1) na compreensão do contexto, identificação e construção do problema de optimização; (2) no desenvolvimento do modelos de CIO mais adequado para a resolução do problema; (3) na aplicação do software adequado para a resolução do modelo; e, (4) na redacção de um relatório que reporte a descrição do problema, do modelo, da técnicas de CIO escolhida, e que proponha conclusões robustas para apoio no processo de tomada de decisão.*****9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:*****The learning objectives or outcomes consist of: (1) the correct understanding of the context, and how to identifying and constructing an operations research problem; (2) the development of the most suitable models to solve the problem; (3) applying the appropriate software for the model resolution; and (4) writing a report for presenting the description of the problem, the model it-self, the chosen FIO solving technique, and providig robust conclusions to support the decision making process.*****9.4.5. Conteúdos programáticos:*****1. Introdução. 2. Modelação em IO. 3. Extensões da PL 4. PL inteira mista. 4.1. Modelação de situações com não-linearidades. 4.2. O métodos “Branch-and-Bound” 4.3. O método dos planos de corte. 4.4. O método de “Branch-and-Cut”. 4.5. Programação dinâmica. 5. Optimização combinatoria 5.1. Modelação. 5.2. Métodos de resolução 6. Optimização em redes 6.1. O problema de fluxo de custo mínimo 6.2. Casos particulares. 6.2.1. Caminhos mais curtos. 6.2.2. Fluxo máximo 6.2.3. Circulação 6.2.4. Transportes. 6.2.5. Afectação. 6.3. Outros problemas. 7. Optimização multi-objectivo 7.1. Programação linear multi-objectivo. 7.2. O problema do fluxo “mínimo” bi-objectivo 7.3. Análise combinatoria multi-objectivo 7.4. Complementos. 8. Meta-heurísticas. 8.1. Conceitos. 8.2. Construção de meta-heurísticas 8.3. Arrefecimento simulado***

#### 8.4. Tabu search 8.5. Computação evolucionária

##### 9.4.5. Syllabus:

1. Introduction
2. Modeling
3. LP extensions
4. Mixed integer LP
  - 4.1. Modeling non-linear situations
  - 4.2. The “Branch-and-Bound”
  - 4.3. The Gomory cutting plane
  - 4.4. The Branch-and-Cut
  - 4.5. Dynamic programming
5. Combinatorial optimization
  - 5.1. Modeling
  - 5.2. Specific resolution methods
6. Network optimization
  - 6.1. Minimum cost network flow problem
  - 6.2. Particular cases
    - 6.2.1. Shortest paths problems
    - 6.2.2. Maximum flow problem
    - 6.2.3. Circulation problem
    - 6.2.4. Transportation problem
    - 6.2.5. Assignment problem
  - 6.3. Other network optimization problems
7. Multi-objective optimization
  - 7.1. Multi-objective linear programming
  - 7.2. The bi-objective network flow problem
  - 7.3. Combinatorial analysis with multiple objectives
  - 7.4. Additional topics
8. Metaheuristics
  - 8.1. Concepts
  - 8.2. The construction of a metaheuristic
  - 8.3. Simulated annealing
  - 8.4. Tabu search
  - 8.5. Evolutionary computation

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular *O programa está organizado da seguinte forma, considerando os objetivos de aprendizagem, nomeadamente, o de facultar aos alunos uma visão panorâmica dos modelos, algoritmos e aplicações da IO para o apoio à decisão. Após uma breve introdução da disciplina, aprofundam-se os conhecimentos em computação e IO. É dada particular atenção à modelação, o que permite aos alunos ter uma visão mais detalhada sobre a forma como se traduzem matematicamente os mais diversos aspectos das situações de decisão reais. A resolução de problemas de IO é feita através do software mais adequado. Os alunos deverão ficar, simultaneamente, com uma visão panorâmica sobre as técnicas matemáticas e algorítmicas bem como as aplicações informáticas mais adequadas para modelar e resolver uma vasta gama de problemas de IO e com uma visão detalhada sobre os diferentes aspectos da modelação.*

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

*The syllabus is organized as follows. It takes into account the learning objectives, namely, the one of providing the students with an overview of the models, algorithms, and applications, within the field of operations research (OR), for decision making. After a short introduction, a particular attention is devoted to the modeling activity, which allows the students to get a deeper understanding about mathematical modeling of the different aspects inherent to the real-world decision making situations. The resolution of OR models is mainly done through the more appropriate, efficient, and effective software. Students should be able to get both, an overview on the techniques as well as the more adequate computer tools to model and to solve a wide range of OR problems, and with an overview of the modeling aspects.*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*As metodologias de ensino pretendem fomentar a aprendizagem baseada em resolução de problemas e por projectos, reforçando-se a componente prática, a aprendizagem, activa, o trabalho autónomo e a responsabilização do estudante. A avaliação será efectuada através de um exame final (50% da nota final) e de avaliação continua com um projeto obrigatório com apresentações orais (50% da nota final).*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The teaching methodologies aim to promote learning based on problem solving and projects, reinforcing the practical component, active learning, autonomous work and student accountability. The evaluation will be carried out through a final exam (50% of the final grade) and continuous evaluation with a mandatory project with oral presentations (50% of*

*the final grade).*

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**  
*A metodologia de ensino tem como base a apresentação, interpretação e discussão dos modelos, algoritmos e aplicações da IO, em contextos diferentes, complementada pelo estudo e discussão de casos e pela utilização de eficientes e adequadas ferramentas informáticas. Na avaliação de conhecimentos, os alunos realizam testes e desenvolvem projectos de modelação, resolução, interpretação e recomendações, de preferência, de um estudo de caso, em contexto real. Esta metodologia de ensino permite aos alunos terem um conhecimento das ferramentas mais adequadas para a tomada de decisão consoante o problema de IO em estudo.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**  
*The teaching methodology is based on the presentation, interpretation, and discussion of the models, algorithms, and applications of the different OR subfields, and in different contexts. This is complemented by the study and discussion of cases and by the use of efficient and appropriate computer tools. In the evaluation of students, can opt to do two in-class partial exams and projects: project of modeling, resolution, interpretation of a case study (preferentially a real one). This teaching methodology allows the students to know the most adequate tools for the making better decisions according in diverse contexts and OR problems.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**  
*Introduction to Operations Research (9th Ed.), Hillier, F. and Lieberman, G. , 2021/2022, 2009, The McGraw-Hill Companies, Inc., New York, USA; Model Building in Mathematical Programming, Williams, P. , 2021/2022, 1999a, John Wiley & Sons, Chichester, UK; Model Solving in Mathematical Programming, Williams, P. , 2021/2022, 1999b, John Wiley & Sons, Chichester, UK*

## **Anexo II - Atividades Extracurriculares I**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**  
*Atividades Extracurriculares I*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**  
*Extracurricular Activities I*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**  
*OL*

**9.4.1.3. Duração:**  
*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**  
*84.0*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**  
*0.0*

**9.4.1.6. ECTS:**  
*3.0*

**9.4.1.7. Observações:**  
*N.A.*

**9.4.1.7. Observations:**  
*N.A.*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**  
*ist25305, Tania Rute Xavier de Matos Pinto Varela*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

**N.A.**

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

*Estimular os estudantes a adquirirem, de forma diversificada e complementar, conhecimentos e competências comportamentais, sociais, culturais, científicas, tecnológicas e profissionais, através da realização de atividades extracurriculares. Atualmente além de um percurso curricular que fornece provas de conhecimentos científicos/tecnológicos bem consolidados, os empregadores valorizam o percurso extracurricular dos alunos nas suas diversas vertentes.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*To stimulate students to acquire, in a diversified and complementary way, behavioral, social, cultural, scientific, technological and professional knowledge and skills through extracurricular activities. Currently, in addition to scientific/technological knowledge, employers value the extracurricular course of students in its various aspects.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*No quadro desta unidade curricular serão creditadas atividades realizadas pelos estudantes, individualmente ou em grupo, que tenham um cariz essencialmente extra-curricular.*

*1) As atividades extracurriculares devem ser creditadas por pedido dos alunos em uma ou duas unidades curriculares denominadas Atividades Extracurriculares I e II (AE I e AE II) com 3 ECTS cada, oferecidas a todo o universo de alunos dos 2º. Ciclos (mestrado) do IST. Em cada uma destas UC de 3 ECTS os alunos devem realizar uma (ou mais) atividade(s) extracurriculares com esforço total de pelo menos 84 horas.*

*2) Os coordenadores de cada curso deverão reservar espaço na sua grelha de 2º. Ciclo para que os alunos, se assim o entenderem, possam escolher AE I/AEII*

**9.4.5. Syllabus:**

*In this curricular unit activities carried out by students, individually or in groups, which have an essentially extra-curricular nature, will be credited.*

*1) The extracurricular activities must be credited by request of the students in one or two curricular units called Extracurricular Activities I and II (AE I and AE II) with 3 ECTS each, offered to the whole universe of students of the 2nd cycle. In each of these 3 ECTS courses, students must perform one (or more) extracurricular activity(s) with a total effort of at least 84 hours.*

*2) Coordinators of each course must reserve space on their 2nd cycle grid so that students, if they wish, can choose AE I/AE II*

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

*As atividades extracurriculares aprovadas e creditadas aos alunos permitirão os alunos adquirirem competências chave para as entidades empregadoras (competências comportamentais). Todas as atividades creditadas serão validadas de modo a garantir que contribuam para a aquisição dessas competências.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The extracurricular activities credited to the students will provide the acquisition of complementary competences, which are critical to the employers (behaviour competences). All extracurricular activities will be validated before crediting them, in order to ensure that they contribute to the right competences.*

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

*1) A efectiva realização da actividade, exigindo-se um certificado das entidades onde realizaram as atividades extracurriculares, 2) AE I ou AE II tem avaliação do tipo aprovado/ não aprovado.*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*(1) a certificate from the entities where the extracurricular activities took place, is required (2) AE I or AE II has approved/unapproved type assessment.*

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

*Durante o desenvolvimento das atividades extracurriculares, os alunos têm a oportunidade de trabalhar diferentes conjuntos de Competências Transversais. Embora a natureza destas competências dependa do tipo de atividade extracurricular, em geral os alunos terão a oportunidade de desenvolver: i) Pensamento Crítico e Inovador (Criatividade, Estratégias de Resolução de Problemas); ii) Habilidades Intrapessoais (autodisciplina, entusiasmo, perseverança, motivação pessoal) e iii) Habilidades Interpessoais (comunicação, organização, decisão, iniciativa, apresentação oral, redação).*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*During the development the extracurricular activities students have the opportunity to develop different sets of Soft Skills. While the specific skills developed will depend on the activities, the students in general will have opportunity to develop skills related to i) Critical and Innovative Thinking (Creativity, Problem Solving Strategies), ii) Intra-personal Skills (auto-discipline, enthusiasm, perseverance, self motivation) and iii) Interpersonal Skills (communication, organisation, decision, initiative, oral presentation, writing).*

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

*Não aplicável / Not applicable*

**Anexo II - Atividades Extracurriculares II**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Atividades Extracurriculares II*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Extracurricular Activities II*

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

*OL*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*84.0*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*0.0*

**9.4.1.6. ECTS:**

*3.0*

**9.4.1.7. Observações:**

*N.A.*

**9.4.1.7. Observations:**

*N.A.*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*ist25305, Tania Rute Xavier de Matos Pinto Varela*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*N.A.*

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

*Estimular os estudantes a adquirirem, de forma diversificada e complementar, conhecimentos e competências comportamentais, sociais, culturais, científicas, tecnológicas e profissionais, através da realização de atividades extracurriculares. Atualmente além de um percurso curricular que fornece provas de conhecimentos científicos/tecnológicos bem consolidados, os empregadores valorizam o percurso extracurricular dos alunos nas*

*suas diversas vertentes.*

#### 9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*To stimulate students to acquire, in a diversified and complementary way, behavioral, social, cultural, scientific, technological and professional knowledge and skills through extracurricular activities. Currently, in addition to scientific/technological knowledge, employers value the extracurricular course of students in its various aspects.*

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*No quadro desta unidade curricular serão creditadas actividades realizadas pelos estudantes, individualmente ou em grupo, que tenham um cariz essencialmente extra-curricular.*

*1) As actividades extracurriculares devem ser creditadas por pedido dos alunos em uma ou duas unidades curriculares denominadas Actividades Extracurriculares I e II (AE I e AE II) com 3 ECTS cada, oferecidas a todo o universo de alunos dos 2º. Ciclos (mestrado) do IST. Em cada uma destas UC de 3 ECTS os alunos devem realizar uma (ou mais) actividade(s) extracurriculares com esforço total de pelo menos 84 horas.*

*2) Os coordenadores de cada curso deverão reservar espaço na sua grelha de 2º. Ciclo para que os alunos, se assim o entenderem, possam escolher AE I/AEII*

#### 9.4.5. Syllabus:

*In this curricular unit activities carried out by students, individually or in groups, which have an essentially extra-curricular nature, will be credited.*

*1) The extracurricular activities must be credited by request of the students in one or two curricular units called Extracurricular Activities I and II (AE I and AE II) with 3 ECTS each, offered to the whole universe of students of the 2nd cycle. In each of these 3 ECTS courses, students must perform one (or more) extracurricular activity(s) with a total effort of at least 84 hours.*

*2) Coordinators of each course must reserve space on their 2nd cycle grid so that students, if they wish, can choose AE I/AE II*

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

*As actividades extracurriculares aprovadas e creditadas aos alunos permitirão os alunos adquirirem competências chave para as entidades empregadoras (competências comportamentais). Todas as actividades creditadas serão validadas de modo a garantir que contribuam para a aquisição dessas competências.*

#### 9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

*The extracurricular activities credited to the students will provide the acquisition of complementary competences, which are critical to the employers (behaviour competences). All extracurricular activities will be validated before crediting them, in order to ensure that they contribute to the right competences.*

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

*1) A efectiva realização da actividade, exigindo-se um certificado das entidades onde realizaram as actividades extracurriculares, 2) AE I ou AE II tem avaliação do tipo aprovado/ não aprovado.*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The extracurricular activities credited to the students will provide the acquisition of complementary competences, which are critical to the employers (behaviour competences). All extracurricular activities will be validated before crediting them, in order to ensure that they contribute to the right competences.*

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

*Durante o desenvolvimento das actividades extracurriculares, os alunos têm a oportunidade de trabalhar diferentes conjuntos de Competências Transversais. Embora a natureza destas competências dependa do tipo de actividade extracurricular, em geral os alunos terão a oportunidade de desenvolver: i) Pensamento Crítico e Inovador (Criatividade, Estratégias de Resolução de Problemas); ii) Habilidades Intrapessoais (autodisciplina, entusiasmo, perseverança, motivação pessoal) e iii) Habilidades Interpessoais (comunicação, organização, decisão, iniciativa, apresentação oral, redação).*

#### 9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*During the development the extracurricular activities students have the opportunity to develop different sets of Soft Skills. While the specific skills developed will depend on the activities, the students in general will have opportunity to develop skills related to i) Critical and Innovative Thinking (Creativity, Problem Solving Strategies), ii) Intra-personal Skills (auto-discipline, enthusiasm, perseverance, self motivation) and iii) Interpersonal Skills (communication, organisation, decision, initiative, oral presentation, writing).*

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

*Não aplicável / Not applicable*

**Anexo II - Projeto em Operações e Logística**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Projeto em Operações e Logística*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Project on Operations and Logistics*

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

*EGS*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*168.0*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*42.0*

**9.4.1.6. ECTS:**

*6.0*

**9.4.1.7. Observações:**

*N.A.*

**9.4.1.7. Observations:**

*N.A.*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*ist13662, Ana Paula Ferreira Dias Barbosa Póvoa, 6 horas*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*ist427860, Inês Marques Proença, 36 horas*

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

*O objetivo da UC é expor os alunos a contextos reais e complexos para aplicar, integrar e aprofundar conceitos introduzidos em outras UCs. Para tal, os alunos realizam trabalhos em grupo para analisar problemas reais na área de Operações e Logística, desenvolver propostas de abordagem e propor soluções. Assim, os alunos são chamados a:*

- 1. Identificar, descrever e estruturar problemas no âmbito de Operações e Logística;*
- 2. Identificar e evidenciar causas desses problemas;*
- 3. Sugerir, aplicar e implementar metodologias adequadas para os problemas em análise;*
- 4. Analisar e avaliar resultados no contexto dos problemas;*
- 5. Propor soluções para os problemas.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The aim of the course is to expose students to real and complex contexts to apply, integrate and deepen concepts introduced in other courses. To this end, students perform group work to analyze real problems in the area of*

**Operations and Logistics, and to propose approaches and solutions. Thus, students are asked to:**

- 1. Identify, describe and structure problems in Operations and Logistics;**
- 2. Identify and give evidence of causes of these problems;**
- 3. Suggest, apply and implement adequate methodologies for the problem under analysis;**
- 4. Analyze and evaluate results in the context of the problems;**
- 5. Propose solutions to the problems.**

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

**Trabalho em grupo para a análise de problemas reais na área de Operações e Logística, que deverá conduzir à sistematização, delimitação, planeamento e desenvolvimento de soluções. Esta UC está orientada para a:**

- **Integração dos conhecimentos e competências adquiridas em outras UCs do mestrado;**
- **Especialização e aprofundamento de temas mais avançados de Operações e Logística;**
- **Desenho e implementação de modelos e algoritmos.**

**9.4.5. Syllabus:**

**Group work to analyze real problems in Operations and Logistics, which should lead to systematization, design, planning and development of solutions. This course is oriented to the:**

- **Integration of knowledge and skills acquired in other master's courses;**
- **Specialization and deepening of more advanced topics of Operations and Logistics;**
- **Design and implementation of models and algorithms.**

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

**Esta Unidade Curricular (UC) tem como objectivo expor os alunos a contextos reais e complexos e integrar e aprofundar conceitos introduzidos em outras UCs. Os conteúdos programáticos contemplam o trabalho em grupo para a análise de problemas reais na área de Operações e Logística que deverá conduzir à sistematização, delimitação, planeamento e desenvolvimento de soluções para esses problemas. Através destes conteúdos programáticos, os alunos são confrontados com contextos reais, para os quais devem desenvolver as suas capacidades de identificar e estruturar problemas, propor abordagens baseadas em metodologias adequadas, implementar essas metodologias, analisar e avaliar os resultados no contexto dos problemas e propor soluções.**

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

**This Curricular Unit (UC) aims to expose students to real and complex contexts and to integrate and deepen concepts introduced in other UCs. The syllabus consists in group work for the analysis of real problems in the field of Operations and Logistics, which should lead to the systematization, delineation, planning and development of solutions to these problems. Through these syllabus, students are confronted with real contexts, for which they must develop their ability to identify and structure problems, propose approaches based on appropriate methodologies, implement these methodologies, analyze and evaluate the results in the context of the problem and propose solutions.**

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

**A UC explora metodologias de aprendizagem activa, sendo a avaliação baseada em:**

- a) Leitura e apresentação de artigos científicos na área de Operações e Logística (20%);**
- b) Discussão de resultados intermédios da resolução do caso em estudo (30%);**
- c) Apresentação e relatório final da resolução do caso em estudo (50%).**

**A UC envolve uma forte componente laboratorial e computacional, nomeadamente no tratamento de dados e resultados e na utilização de linguagens de programação e softwares de optimização para o desenho e implementação de modelos e algoritmos.**

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

**The course explores active learning methodologies and the assessment is based on:**

- a) Reading and presentation of scientific papers in the field of Operations and Logistics (20%);**
- b) Discussion of intermediate results of the resolution of the case study (30%);**
- c) Presentation and final report of the resolution of the case study (50%).**

**The course contains strong laboratory and computational component, namely for the treatment of data and results and for the use of programming languages and optimization software to design and implement models and algorithms.**

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

**Sendo o objectivo da UC expor os alunos a contextos reais e complexos para aplicar, integrar e aprofundar conceitos introduzidos em outras UCs, é necessário que haja um contacto directo dos mesmos com a realidade empresarial. Através da utilização de casos de estudo reais na área de Operações e Logística, os alunos adquirem a capacidade para integrarem e aprofundarem os conteúdos programáticos de várias UCs conseguindo desta forma identificar e estruturar os problemas, propor abordagens baseadas em metodologias adequadas, implementar essas metodologias,**



**analisar e avaliar os resultados no contexto dos problemas e propor soluções. A leitura e apresentação de artigos científicos na área contribui para ajudar nas tarefas mencionadas, e aprofundar conteúdos introduzidas em outras UCs. A componente laboratorial e computacional explorará as competências no tratamento de dados e resultados e na implementação e teste das metodologias desenvolvidas.**

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

**Considering the UC objective to expose students to real and complex contexts in order to apply, integrate and deepen concepts introduced in other UC, is necessary that they have direct contact with business reality. Through the use of real case studies in the field of Operations and Logistics, students acquire the ability to integrate and deepen the syllabus contents of several UC, thus being able to identify and structure the problems, proposing approaches based on appropriate methodologies, implement these methodologies, analyze and evaluate the results in the context of problems and propose solutions. The reading and presentation of scientific papers in the field contribute to help students in the mentioned tasks, and in the deepening of the concepts and methodologies introduced in other UCs. The laboratory and computational component allow students to deepen their skills in the treatment of data and results and in the implementation and testing of the methodologies developed.**

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

***Production and Operation Analysis: Strategy, Quality, Analytics and Application (7th Edition), Nahmias S., Olsen TL., 2015, Waveland Press***

**Anexo II - Engenharia Económica**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

***Engenharia Económica***

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

***Engineering Economics***

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

***EGO***

**9.4.1.3. Duração:**

***Semestral***

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

***168.0***

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

***42.0***

**9.4.1.6. ECTS:**

***6.0***

**9.4.1.7. Observações:**

***N.A.***

**9.4.1.7. Observations:**

***N.A.***

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

***ist45229, Joana Serra da Luz Mendonça, 42.0***

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

***N.A.***

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

***Aplicar métodos de análise económica a projetos de engenharia, - tais como valor atual, valor anual equivalente, taxa***

*de retorno, custo de ciclo de vida, custo benefício-, para avaliar a viabilidade económica de um projeto, bem como comparar as alternativas.*

*No fim do semestre, os alunos deverão ser capazes de: Utilizar conceitos elementares e ferramentas de análise financeira e engenharia económica; compreender que ferramentas utilizar em que situações; preparar um plano de investimento; fazer uma avaliação de uma decisão estratégica; compreender como suportar a escolha de um investimento ou projeto.*

#### 9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Apply economic analysis methods to engineering projects; – like present worth, annual-equivalent worth, rate-of-return, life-cycle cost, cost/benefit– in evaluating the economic viability of a project, as well as the comparison of alternatives. In the end of the semester, students should be able to: Use basic concepts and tools of financial analysis and engineering economics; Understand which tools to use when; Be able to prepare an investment plan; Make an assessment of a strategic decision; Understand how to support a specific choice of investment or project.*

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução*
2. *Análise Financeira: A dimensão tempo e a atualização; Juros simples e compostos, nominais e reais, taxa efetiva e nominal*
3. *Indicadores e análise financeira*
4. *Avaliação e seleção de projetos e investimentos e introdução de novas tecnologias*
5. *Estimativas de custos*
6. *Elaboração de Planos de investimento*

#### 9.4.5. Syllabus:

1. *Introduction*
2. *Financial Analysis: the time dimension; simple and compounding interest; nominal and real interest rates; effective interest rates.*
3. *Financial Analysis and ratios*
4. *Project and Investment Evaluation and selection; introduction of new technologies*
5. *Cost Estimation*
6. *Investment planning*

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**  
*A unidade curricular de Engenharia Económica visa dar a conhecer um conjunto de conceitos e instrumentos utilizados em análises de decisões de investimento, nomeadamente na avaliação económica e financeira de projetos de engenharia. É frequentada essencialmente por alunos que, tendo entrado por transferência diretamente para o MEGI, não frequentaram na LEGI as UC da área. Assim, o programa começa por introduzir conceitos gerais de cálculo financeiro e análise contabilística e financeira, que permitirão na segunda fase a aplicação a casos concretos de análise de engenharia económica*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The Economic Engineering curricular unit aims to present a set of concepts and instruments used in the analysis of investment decisions, namely in the economic and financial evaluation of engineering projects. It is mainly attended by students who, having entered transfer directly to MEGI, they did not attend the UCs in the area at LEGI. Thus, the program starts with to introduce general concepts of financial calculation and accounting and financial analysis, which will allow in the second phase the application to specific cases of economic engineering analysis.*

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

*As metodologias de ensino pretendem fomentar a aprendizagem baseada em resolução de problemas e por projectos, reforçando-se a componente prática, a aprendizagem, activa, o trabalho autónomo e a responsabilização do estudante. A avaliação consistirá na realização de um projeto (80%), que consistirá num trabalho em grupo a ser entregue no final do período de aulas e que terá 2 apresentações ao longo do semestre. Haverá momentos de trabalho e entrega ao longo do semestre que contribuem para a avaliação contínua (20%). Neste projeto espera-se que os alunos elaborem um plano de investimento, simulando uma situação real, pondo em prática o conteúdo da disciplina.*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The teaching methodologies aim to promote learning based on problem solving and projects, reinforcing the practical component, active learning, autonomous work and student accountability. The evaluation will consist of the realization of a project (80%), which will consist of group work to be delivered at the end of the class period and which will have 2 presentations throughout the semester. There will be moments of work and delivery throughout the semester that contribute to the continuous assessment (20%).*

*In this project, students are expected to develop an investment plan, simulating a real situation, putting into practice the content of the discipline.*

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos da Engenharia Económica e permitem ao aluno adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade profissional capacitando-o, ainda, para outras aprendizagens através de pesquisa autónoma. São fornecidas as bases teóricas, os conceitos essenciais e exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos o estudo dos conteúdos e a resolução de exercícios de aplicação. As metodologias de ensino propostas permitem que o aluno adquira o conhecimento de forma ativa, aplicando os conceitos teóricos a casos reais.**

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes. The syllabus contents cover the main topics of Economic Engineering and allow the student to acquire new knowledge useful to his professional activity, further qualifying him for other learning through autonomous research. Theoretical bases, essential concepts and application examples are provided, students are asked to study the contents and solve application exercises. The proposed teaching methodologies allow the student to acquire knowledge actively, applying theoretical concepts to real cases.**

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

*Principles of Corporate Finance (13th Edition), Brealey, R., Allen, F. and Myers, S., 2021/2022, 2020, McGraw Hill; Engineering Economy (8th Edition), Leland Blank and Anthony Tarquin, 2021/2022, 2018, McGraw-Hill*

## **Anexo II - Modelos de Apoio à Decisão**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Modelos de Apoio à Decisão*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Decision Support Models*

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

*EGS*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*168.0*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*45.5*

**9.4.1.6. ECTS:**

*6.0*

**9.4.1.7. Observações:**

*N.A.*

**9.4.1.7. Observations:**

*N.A.*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*ist14341, João Carlos da Cruz Lourenço, 20*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*ist12037, Carlos António Bana e Costa, 3*

*ist14410, Mónica Duarte Correia de Oliveira, 3*

*ist126563, António Manuel da Nave Quintino, 13*

**ist157289, Teresa Sofia Cipriano Gonçalves Rodrigues, 6.5****9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Esta unidade tem como objetivo introduzir os alunos a modelos, processos e ferramentas para ajudar decisores a estruturar e explorar decisões caracterizadas por objetivos múltiplos, incerteza, complexidade e diferenças de opinião. Após concluir esta unidade, o estudante estará familiarizado com: estratégias de tomada de decisão em contextos públicos e privados, e com as “armadilhas” existentes na avaliação de alternativas e na afetação de recursos; os conceitos-chave teóricos e metodológicos de tomada de decisão e de apoio à decisão; modelos, processos e técnicas para ajudar a estruturar e analisar decisões caracterizadas por múltiplos objetivos, incerteza, complexidade e diferenças de opinião. Adicionalmente, conhecerá exemplos reais de aplicações de análise de decisão e conferências de decisão em organizações, terá desenvolvido competências em análise de decisão e modelação, e será capaz de utilizar software de apoio à decisão.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*This course provides an introduction to models, processes and tools for helping to structure and explore decisions characterised by multiple objectives, uncertainty, complexity and differences of opinion. At the completion of the course, the student will be familiar with: distinct decision-making strategies and traps in the evaluation of options and in the allocation of resources in private and public contexts; key theoretical and methodological concepts of decision-making and decision aid; models, processes and tools for helping to structure and explore decisions characterised by multiple objectives, uncertainty, complexity and differences of opinion; examples of real-world decision analysis and decision conferencing applications in organisations. Additionally, will have developed skills in decision analysis and modelling, and be able to select and use specialised decision support software.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*A problemática da tomada de decisão. Importância na engenharia e gestão. Características do contexto de decisão. Estratégias de tomada de decisão. Dos dados ao apoio à tomada de decisão. Incerteza e complexidade. Valor e risco. Objetivo da Análise de Decisão (AD). Escolas de AD e fundamentos teóricos. A problemática da ajuda à decisão. Estratégias de intervenção: do paradigma da otimização ao paradigma da aprendizagem. Análise de valor e utilidade. Decisão em grupo: processo de conferência; outras abordagens de grupo e votação. Conceitos, modelos, técnicas e software para apoio à decisão (com estudo de casos):*

- 1. Árvores de decisão e diagramas de influência; PRECISIONTREE.*
- 2. Redes bayesianas; NETICA.*
- 3. Modelação de probabilidades e análise de risco; @RISK.*
- 4. Mapeamento causal; DECISION EXPLORER.*
- 5. Decisão em grupo; WELPHI.*
- 6. Avaliação multicritério; M-MACBETH.*
- 7. Afetação de recursos e negociação; PROBE e M-MACBETH*

**9.4.5. Syllabus:**

*The decision making problematic. Importance of decision making in engineering and management. Characteristics of the decision context. Decision making strategies. From data to decision support. Uncertainty and complexity. Value and risk. Decision Analysis (DA) objectives. DA schools of thought and theoretical foundations. The problem of decision aiding. Intervention strategies: from optimisation to the learning paradigm. Value and utility analysis. Group decision: decision conferencing; other group support approaches and voting. Concepts, models, techniques and software for decision support (with case studies):*

- 1. Decision trees and influence diagrams; PRECISIONTREE.*
- 2. Bayesian networks; NETICA.*
- 3. Probabilities modelling and risk analysis; @RISK.*
- 4. Cognitive mapping; DECISION EXPLORER.*
- 5. Group decision making; WELPHI.*
- 6. Multiple criteria evaluation models; M-MACBETH.*
- 7. Resource allocation and negotiation; PROBE and M-MACBETH.*

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

*De forma a preparar os alunos para ajudar decisores a estruturar e explorar decisões em contexto de complexidade, os conteúdos programáticos são abrangentes, cobrindo numa primeira parte do programa conceitos chave sobre apoio à decisão, e numa segunda (e maior) parte um conjunto alargado de modelos, técnicas e software para apoio à decisão para uso em múltiplos contextos de decisão.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*In order to prepare students to help decision-makers to structure and explore decisions in complex contexts, the syllabus of the course is comprehensive, covering in a first part of the program key concepts about decision support, and in a second (large) part a broad set of models, decision support techniques and software tools for use in multiple*

*decision contexts.*

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

*As metodologias de ensino pretendem fomentar a aprendizagem baseada em resolução de problemas e por projectos, reforçando-se a componente prática, a aprendizagem, activa, o trabalho autónomo e a responsabilização do estudante. A avaliação é efetuada através de três trabalhos em grupo (P1, P2 e P3) e de um exame individual (E).*

*Trabalho de grupo (P1) os alunos apresentam um ensaio sobre um tópico específico da matéria leccionada ou com ela relacionada; num segundo trabalho de grupo (P2) os alunos estruturam problemas caracterizados por incerteza, constroem modelos e implementam-nos em software apropriado; num terceiro trabalho de grupo (P3) os estudantes constroem um modelo multicritério de avaliação para auxiliar um decisor num problema real. A nota final (G) resulta das notas obtidas nas componentes antes referidas  $G = 0.10P1 + 0.15P2 + 0.35P3 + 0.40E$ .*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching methodologies aim to promote learning based on problem solving and projects, reinforcing the practical component, active learning, autonomous work and student accountability. The assessment is carried out through three group works (P1, P2 and P3) and an individual exam (E). In a group assignment (P1) students present an essay on a specific topic of the subject taught or related to it; in a second group work (P2) students structure problems characterized by uncertainty, build models and implement them in appropriate software; in a third group work (P3) students build a multicriteria model of assessment to assist a decision maker in a real problem. The final score (G) results from the scores obtained in the components mentioned above  $G = 0.10P1 + 0.15P2 + 0.35P3 + 0.40E$ .*

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

*A apresentação das bases teóricas subjacentes à análise de problemas de diversos tipos, a utilização de métodos e de software específico para abordar esses problemas, juntamente com a apresentação de casos reais e o desenvolvimento de trabalhos práticos, permitem que os alunos adquiram os conhecimentos necessários estabelecidos nos objetivos de aprendizagem.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The presentation of the theoretical bases underlying the analysis of problems of different types, the use of methods and specific software tools to address these problems, together with the presentation of real cases and the development of practical work, allow students to acquire the knowledge established in the learning objectives.*

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

*Making Hard Decisions with Decision Tools (3rd edition), R.T. Clemen & T. Reilly, 2021/2022, 2013, South-Western, Cengage Learning;*

*Decision Analysis for Management Judgement (5th edition), P. Goodwin & G. Wright, 2021/2022, 2014, John Wiley and Sons;*

*Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach, Belton, V. & T. Stewart, 2021/2022, 2002, Kluwer Academic Publishers;*

*Smart Choices: A Practical Guide to Making Better Decisions, J.S. Hammond, R.L. Keeney & H. Raiffa, 2021/2022, 1998, Harvard Business School Press.*

**Anexo II - Estratégia Empresarial**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Estratégia Empresarial*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Corporate Strategy*

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

*EGO*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*168.0*

**9.4.1.5. Horas de contacto:****42.0****9.4.1.6. ECTS:****6.0****9.4.1.7. Observações:****N.A.****9.4.1.7. Observations:****N.A.****9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*****ist45281, Miguel Simões Torres Preto, 21.0*****9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:*****ist152309, Hugo Miguel Fragoso de Castro Silva, 21.0*****9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

***Desenvolver nos alunos a capacidade de pensar estrategicamente sobre uma empresa, nomeadamente sobre o seu posicionamento competitivo, sobre como é que podem ser conseguidas vantagens competitivas sustentáveis que permitam captar a preferência dos consumidores alvo, e sobre como é que a estratégia escolhida pode ser implementada e executada com sucesso; e desenvolver nos alunos a capacidade de aplicarem análise e escolha estratégica numa grande variedade de indústrias e situações competitivas.***

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

***To develop the student's ability to think strategically about a firm, namely about its competitive position, how to obtain sustainable competitive advantages that will allow the firm to capture the preference of its target markets, and how the chosen strategy can be successfully implemented and executed; and to develop the student's skills in applying strategic analysis and choice in a variety of industries and competitive situations.***

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. O que é a Estratégia?***
- 2. Análise do ambiente externo***
- 3. Análise do setor***
- 4. Análise da empresa***
- 5. Estratégia de negócio***
- 6. Estratégia corporativa (diversificação, internacionalização e desenvolvimento)***
- 7. Avaliação da estratégia***

**9.4.5. Syllabus:**

- 1. What is the strategy?***
- 2. Macro-environment analysis***
- 3. Industry analysis***
- 4. Internal analysis***
- 5. Business strategy***
- 6. Corporate strategy (diversification, internationalization, and development)***
- 7. Strategy evaluation***

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

***Os conteúdos programáticos da disciplina percorrem as temáticas fundamentais da gestão estratégica que vão desde o conceito de estratégia empresarial até à implementação estratégica passando pelo estudo aprofundado da análise estratégica e da formulação estratégica. A interligação destes conhecimentos com o desenvolvimento de capacidades humanas e práticas é garantida pelo modelo de avaliação que pressupõe a criação de equipas de alunos com vista ao desenvolvimento de temas de utilização empresarial.***

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

***The syllabus of the course run through the key themes of business strategy that range from the concept of business strategy to strategy implementation, passing by the in-depth study of strategic analysis and strategy formulation. The interconnection of this knowledge with the development of human and practical capacities is guaranteed by the***

*evaluation model that assumes the creation of student's teams aiming the development of business subject's usage.*

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

*As metodologias de ensino pretendem fomentar a aprendizagem baseada em resolução de problemas e por projectos, reforçando-se a componente prática, a aprendizagem, activa, o trabalho autónomo e a responsabilização do estudante. A avaliação consistirá na realização de um exame final escrito (50%), com nota mínima de 9,5 valores e de um relatório de projeto (50%) que consistirá num trabalho em grupo a ser entregue no final do período de aulas.*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching methodologies aim to promote learning based on problem solving and projects, reinforcing the practical component, active learning, autonomous work and student accountability. The evaluation will consist of a final written exam (50%), with a minimum grade of 9.5 values and a project report (50%) that will consist of a group work to be delivered at the end of the class period.*

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

*Os métodos de ensino foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente, assegurando a conformidade com os objetivos da unidade curricular. A realização de trabalhos práticos permite o confronto com problemas reais.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*Teaching methods were designed so that students can develop comprehensive knowledge, ensuring compliance with the objectives of the course. Practical work allows confrontation with real problems.*

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

- **JOHNSON, G.; WHITTINGTON, R.; SCHOLLES, K.; ANGWIN, D.; & RÉGNER, P.** - *Exploring Strategy: text & cases, 11/E.* Pearson Education, 2017.
- **ROTHAERMEL, F. T.** - *Strategic Management, 3/E, McGraw-Hill, 2017*
- **WHEELLEN, T; HUNGER, J.; HOFFMAN, A.; & BAMFORD, C.** - *Strategic Management and Business Policy: Globalization, Innovation and Sustainability, 15/E , Pearson Education, 2018.*
- **DESS, G.; MCNAMARA, G; EISNER, A.; & LEE, S.-H.** - *Strategic Management: Text and Cases. 9/E, McGraw-Hill, 2019*
- **KOTLER, P.; KELLER, K.**; *Marketing Management, 15/E, Pearson, 2016*

**Anexo II - Ciência de Dados**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Ciência de Dados*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Data Science*

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

*SI*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*168.0*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*49.0*

**9.4.1.6. ECTS:**

*6.0*

**9.4.1.7. Observações:**

*N.A.*

**9.4.1.7. Observations:***N.A.***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***ist14046, Cláudia Martins Antunes, 49.0***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***N.A.***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Os estudantes devem ser capazes de compreender e aplicar o processo de descoberta de informação a dados tabulares e temporais, em todas as suas etapas. Em particular:*

- 1. na exploração de dados através das técnicas básicas de descrição e visualização,*
- 2. na aplicação de técnicas de aprendizagem de modelos de classificação, segmentação e descoberta de padrões,*
- 3. na escolha das abordagens mais adequadas de preparação de dados de modo a melhorar o desempenho das técnicas de aprendizagem de modelos,*
- 4. na avaliação do desempenho dos modelos e no reconhecimento do impacto de cada escolha efetuada.*

*Orthogonalmente, os estudantes devem ser capazes de:*

- 1. Compreender os desafios subjacentes à descoberta de informação em dados complexos e de grande escala,*
- 2. Identificar dados sensíveis e que possam estar sujeitos a restrições de processamento, nomeadamente anonimização, de modo a garantir a preservação da privacidade da entidades.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Students should be able to understand and to apply the knowledge discovery process over tabular and temporal data, in all of its steps. In particular, to:*

- 1. Explore data through basic data profiling and visualization techniques,*
- 2. Apply mining techniques in the training of models for classification, segmentation, pattern discovery, anomaly detection and forecasting,*
- 3. Choose the most adequate data preparation approaches to enhance the performance of mining techniques,*
- 4. Assess models performance and identify the impact of training choices.*

*Orthogonally, students should be able to:*

- 1. Understand the challenges faced when mining complex and large-scale data.*
- 2. Identify sensitive data that might be subject to processing restrictions and data anonymization techniques that enable privacy-preserving data mining.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Ciência de Dados e processo de descoberta de informação. Avaliação de desempenho: métricas, estratégias, estimação e o princípio da navalha de Occam.*
- 2. Descrição dos dados e princípios de visualização de informação.*
- 3. Dados: normalização, redução balanceamento, valores omissos. Engenharia de variáveis.*
- 4. Classificação: cinco tribos. Combinação de modelos. Sobre-aprendizagem.*
- 5. Regressão: linear, logística e não-paramétrica*
- 6. Prospecção de Padrões: regras de associação e padrões sequenciais.*
- 7. Segmentação: algoritmo hierárquicos e baseados em modelos, densidade ou partição. Biclustering.*
- 8. Detecção de anomalias*
- 9. Análise de dados Preparação, modelação e previsão de séries temporais.*
- 10. Introdução à análise de redes sociais.*
- 11. Informação em dados complexos: espaco-temporais, relacionais e multi-dimensionais e grande escala.*
- 12. Implicações Éticas Legais e Sociais dos dados.*

**9.4.5. Syllabus:**

- 1. Data Science and the knowledge discovery process. Performance evaluation: metrics, strategies, estimation and the Occam's razor.*
- 2. Data profiling and information visualization principles.*
- 3. Data preparation: scaling, discretization, reduction and balancing. Labelling. Missing values imputation. Feature engineering.*
- 4. Classification. The five tribes overview. Ensembles. Overfitting.*
- 5. Regression: linear, logistic and non-parametric.*
- 6. Pattern Mining: association rules and sequential patterns.*
- 7. Clustering: partitioning, hierarchical, density and model-based approaches. Biclustering.*
- 8. Anomaly detection.*
- 9. Temporal data analysis. Time series pre-processing, mining and forecasting.*
- 10. Introduction to Social Networks Analysis.*



11. *Mining complex data: spatiotemporal, relational and multi-dimensional data, and large-scale data*  
 12. *Ethical Legal and Social Implications of data. The GDPR. Anonymization techniques.*

9.4.6. *Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular*  
*Os conteúdos programáticos cobrem todos os tópicos subjacentes ao processo de descoberta de informação, em cada uma das suas etapas, dando aos alunos os conhecimentos necessários à definição e aplicação desse processo na análise de dados tabulares e temporais, independentemente do seu domínio.*

*São fornecidas as bases teóricas, os conceitos essenciais e exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos o estudo dos conteúdos, a resolução de exercícios de aplicação e a realização de um projeto em que são confrontados com a análise de dados reais.*

9.4.6. *Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.*

*The syllabus covers all the topics underlying the knowledge discovery process, in each of its stages, giving students the necessary knowledge to define and apply this process in the analysis of tabular and temporal data, regardless its domain.*

*Theoretical basis, essential concepts and application examples are provided. Students are asked to solve application exercises and carry out a project, in which they are confronted with the analysis of real data.*

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

*As metodologias de ensino pretendem fomentar a aprendizagem baseada em resolução de problemas e por projectos, reforçando-se a componente prática, a aprendizagem activa, o trabalho autónomo e a responsabilização do estudante. O modelo de avaliação incorpora elementos de avaliação contínua no âmbito da aprendizagem ativa (p. ex, projectos, trabalhos de casa, fichas, etc) compatível com a redução significativa do peso de avaliação por exames (50%).*

9.4.7. *Teaching methodologies (including evaluation):*

*The teaching methodologies aim to promote learning based on problem solving and projects, reinforcing the practical component, active learning, autonomous work and student accountability. The assessment model incorporates elements of continuous assessment in the context of active learning (eg, projects, homework, worksheets, etc.) compatible with the significant reduction of evaluation by exams (≤50%).*

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

*Os métodos de ensino foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente, assegurando a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Uma percentagem significativa dos conteúdos será disponibilizada online (2 cursos MOOC em fase de preparação), flexibilizando a apresentação dos conteúdos e dando maior apoio à realização de exercícios.*

*Por último, a realização do projeto em grupos de 3 alunos, permite o confronto dos estudantes com dados reais, e com a necessidade de ser capaz de desenvolver trabalho em equipa.*

9.4.8. *Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.*

*Teaching methods have been designed so that students can develop comprehensive knowledge, ensuring compliance with the objectives of the course. A significant percentage of the content will be made available online (2 MOOC courses in preparation), making the presentation of the content more flexible and providing greater support for carrying out practical exercises.*

*Finally, the realisation of the project in groups of 3 students, allows the students to confront themselves with real data, and with the need to be able to develop team work.*

9.4.9. *Bibliografia de consulta/existência obrigatória:*

*Data Mining and Analysis: Fundamental Concepts and Algorithms, Mohammed J. Zaki, Wagner Meira, Jr., 2014, Cambridge University Press;*

*Data Mining: Concepts and Techniques, Jiawei Han, Micheline Kamber, and Jian Pei, 2011, Morgan Kaufmann;*

*GDPR - General Data Protection Regulation, ?, 2016, Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council*

## Anexo II - Econometria

9.4.1.1. *Designação da unidade curricular:*

*Econometria*

9.4.1.1. *Title of curricular unit:*

*Econometrics*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:****EGO****9.4.1.3. Duração:****Semestral****9.4.1.4. Horas de trabalho:****168.0****9.4.1.5. Horas de contacto:****49.0****9.4.1.6. ECTS:****6.0****9.4.1.7. Observações:****N.A.****9.4.1.7. Observations:****N.A.****9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*****ist14021, Rui Miguel Loureiro Nobre Baptista, 9.8*****9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:*****ist152309 Hugo Miguel Fragoso de Castro Silva, 19.6******ist154299 António Sérgio Constantino Folgado Ribeiro, 19.6*****9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

***Os alunos devem ser capazes de utilizar dados e modelos quantitativos. Ao longo do curso os alunos terão contacto com e serão desafiados a resolver casos de estudo com recurso a dados e aplicando as técnicas aprendidas nas aulas laboratoriais recorrendo a um programa de análise estatística (Stata/R).***

***No final da unidade curricular os alunos deverão ser capazes de construir e distinguir diferentes tipos de bases de dados de modo a utilizarem os modelos econométricos correctos que permitem responder a questões de forma crítica e rigorosa.***

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

***Students should be able to analyze data using quantitative models. During the course students will contact and be challenged to solve case studies using real data and applying models with a statistical software package (Stata/R). At the end of the course students should be able to build and distinguish different types of data in order to use the right econometric model to answer questions critically and rigorously.***

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Revisão de princípios de probabilidades e estatística***
- 2. A natureza da econometria e os dados económicos***
- 3. Análise descritiva de dados***
- 4. Correlação entre variáveis***
- 5. A regressão linear simples***
- 6. A regressão linear multi-variável***
- 7. Regressão não linear***
- 8. Modelos de análise de dados em painel***

**9.4.5. Syllabus:**

- 1. Review of probability and statistics***
- 2. The nature of econometrics and economic data***
- 3. Descriptive data analysis***
- 4. Correlation of Variables***
- 5. Simple Linear Regression***
- 6. Multiple Regression***

**7. Non-linear Regression****8. Panel Data Analysis**

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**  
*Os conteúdos programáticos visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao cumprimento dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular, como poderá ser comprovado por qualquer especialista em econometria aplicada.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**  
*The syllabus aims to provide students with the knowledge and skills necessary to fulfill the learning objectives of the course, as can be proven by any specialist in applied econometrics.*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**  
*As metodologias de ensino pretendem fomentar a aprendizagem baseada em resolução de problemas e por projectos, reforçando-se a componente prática, a aprendizagem, activa, o trabalho autónomo e a responsabilização do estudante. Dois mini testes escritos (50%, com nota mínima de 9,5 valores de média) e dois trabalhos de grupo (50%, com nota mínima de 9,5 valores de média e realizado no máximo por 3 alunos).*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**  
*The teaching methodologies aim to promote learning based on problem solving and projects, reinforcing the practical component, active learning, autonomous work and student accountability. Two written mini-tests (50%, with a minimum grade of 9.5 average values) and two group assignments (50%, with a minimum grade of 9.5 average values and carried out by a maximum of 3 students).*

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**  
*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**  
*The teaching methodology will be based on the transfer of theoretical and practical concepts through the intensive use of demonstration classes and experimental work. This approach will not only fulfill the objectives, but will also help to level the knowledge of students with different backgrounds and backgrounds.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**  
*Introductory Econometrics: A Modern Approach (última edição disponível), Jeffrey Wooldridge, 2021/2022,*

**Anexo II - Organização Industrial**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**  
*Organização Industrial*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**  
*Industrial Organization*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**  
*EGO*

**9.4.1.3. Duração:**  
*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**  
*168.0*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**  
*49.0*

**9.4.1.6. ECTS:**

6.0

**9.4.1.7. Observações:**

N.A.

**9.4.1.7. Observations:**

N.A.

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***ist14105, Maria Margarida Martelo Catalão Lopes de Oliveira Pires Pina, 49h***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

N.A.

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

*O curso foca as estratégias empresariais em mercados imperfeitamente competitivos, isto é, em monopólios e em oligopólios. No que diz respeito aos oligopólios, a ênfase é colocada na interação estratégica e nos jogos. O curso cobre também o impacto das decisões empresariais sobre os consumidores e o papel dos reguladores. Ao concluir o curso o aluno deverá ser capaz de i) entender as decisões empresariais em mercados imperfeitamente competitivos e respetivo impacto social, ii) pensar de forma estratégica e iii) empregando raciocínio lógico, analisar com alguma formalidade o equilíbrio dos mercados, com recurso aos modelos adequados.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The course covers business strategies in imperfectly competitive markets, that is, in monopolies and in oligopolies. For oligopolies emphasis is put on strategic interaction and games. The course also covers the impact of business decisions on consumers and, in this respect, the role of regulators. Upon completion of the course students should be able to i) understand business decisions in imperfectly competitive markets and the corresponding social impact, ii) think strategically, and iii) using logical reasoning, analyse with some formality market equilibria, applying simple models.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*0. Apresentação do curso 1. Revisão de princípios microeconómicos 2. Jogos e estratégia 3. Definição de mercado relevante e medidas de concentração 4. Empresa dominante e concorrência monopolística 5. Oligopólio: concorrência em quantidades sem liderança; concorrência em preços sem liderança; concorrência em quantidades com liderança; concorrência em preços com liderança 6. Cartéis, conluio e estabilidade dinâmica dos acordos 7. Poder de mercado 8. Entrada e saída: barreiras à entrada; predação; fusões; livre entrada e bem-estar social 9. Diferenciação do produto e estratégias de preços 10. Investigação e Desenvolvimento 11. Redes 12. Política de concorrência e Regulação.*

**9.4.5. Syllabus:**

*0. Course presentation  
1. Revision of some principles in Microeconomics  
2. Games and strategy  
3. Definition of the relevant market and concentration measures  
4. Dominant firm and monopolistic competition  
5. Oligopoly: quantity competition without leadership; price competition without leadership; quantity competition with leadership; price competition with leadership; conjectural variations, other competing variables and oligopoly solutions  
6. Cartels, collusion and dynamic stability  
7. Pricing strategies  
8. Product differentiation  
9. Market power  
10. Entry and exit: barriers to entry; predation; mergers; free entry and social welfare  
11. Innovation  
12. Networks  
13. Competition Policy and Regulation*

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

*Compreender o funcionamento dos mercados reais, estratégias dos intervenientes e papel dos reguladores.*

*Os conteúdos programáticos procuram responder consistentemente a estes objetivos, partindo de modelos teóricos para a observação empírica e sua interpretação.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*Understand the functioning of real markets, stakeholder strategies and the role of regulators. The syllabus seeks to consistently respond to these objectives, starting from theoretical models for empirical observation and its interpretation.*

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

*As metodologias de ensino pretendem fomentar a aprendizagem baseada em resolução de problemas e por projectos, reforçando-se a componente prática, a aprendizagem, activa, o trabalho autónomo e a responsabilização do estudante. Avaliação: trabalho de aplicação sobre um dos tópicos da matéria (25%) + mini teste (25%) + exame (50%)*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching methodologies aim to promote learning based on problem solving and projects, reinforcing the practical component, active learning, autonomous work and student accountability. Assessment: application work on one of the topics of the subject (25%) + mini test (25%) + exam (50%).*

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

*A base do ensino da disciplina é o de encontrar caminhos teórica e empiricamente fundados para avaliação da "performance" dos mercados reais. O confronto com a observação dos dados reais e, sobretudo, com as dinâmicas dos mercados, quer do lado da oferta, quer do lado da procura, obriga os alunos a uma adaptação aos métodos a considerar a insuficiência de informação com o consequente entendimento do que é a incerteza e o risco que ela gera. Uma análise de mercado é sempre só uma análise parcial, e há que criar nos alunos a consciência mais alargada das implicações na economia do funcionamento desse mercado.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The basis of the discipline's teaching is to find theoretical and empirically based ways to assess the performance of real markets. The confrontation with the observation of the real data and, above all, with the dynamics of markets, both on the supply side and on the demand side, obliges students to adapt to the methods to be considered insufficient information with the consequent understanding of what is uncertainty and the risk it generates. A market analysis is always only a partial analysis, and students must be made more aware of the implications for the economy of the functioning of that market.*

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

*Introduction to Industrial Organization (2nd edition), Luís Cabral, 2021/2022, 2017, MIT Press; Economia da Empresa, José Mata, 2021/2022, 2000, Fundação Calouste Gulbenkian; A primer in Game Theory, Robert Gibbons, 2021/2022, 1992, Prentice Hall; Mergers and Acquisitions – The Industrial Organization Perspective, Duarte Brito and Margarida Catalão-Lopes, 2006, Kluwer Law International; Cases in European Competition Policy, Bruce Lyons ed., 2009, Cambridge University Press; Games and Decision Making, Charalambos Aliprantis, and Subir Chakrabarti, 2000, Oxford University Press; Modern Industrial Organization, Dennis Carlton and Jeffrey Perloff, 2005, Pearson/Addison Wesley; The Theory of Industrial Organization, Jean Tirole, 1991, MIT Press; Industrial Organization: A Strategic Approach, Jeffrey Church and Roger Ware, 2000, McGraw-Hill; Industrial Organization – Theory and Applications, Oz Shy, 1995, MIT Press*

**Anexo II - Avaliação e Gestão de Risco****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Avaliação e Gestão de Risco*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Risk Evaluation and Management*

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

*EGS*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

168.0

9.4.1.5. Horas de contacto:

31.5

9.4.1.6. ECTS:

6.0

9.4.1.7. Observações:

N.A.

9.4.1.7. Observations:

N.A.

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*ist14410, Mónica Duarte Correia de Oliveira, 6 horas*

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

*ist126563, António Manuel da Nave Quintino, 25,5 horas*

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

1. *Alcançar conhecimentos robustos de teoria probabilística e análise de decisão.*
2. *Adquirir conhecimentos sólidos de modelação qualitativa e quantitativa do risco;*
3. *Identificar as metodologias estruturadas de gestão de risco para organizações e saber as vantagens competitivas inerentes à gestão de risco;*
4. *Apreender os conceitos de risco e incerteza, probabilidades subjetivas e revisão bayesiana de probabilidades*
5. *Conhecer as formulações específicas de grupos de risco, nomeadamente, os operacionais, financeiros, de mercado, políticos e regulatórios;*
6. *Percecionar a dualidade risco-retorno nos riscos financeiros, perceber medidas de risco e instrumentos de mitigação de risco; Conhecer os métodos de análise de risco de segurança e fiabilidade;*
7. *Desenvolver trabalho autónomo com casos de estudo, utilizar software específico e desenvolver competência transversais.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. *Reach robust knowledge of probabilistic theory and decision analysis.*
2. *Achieve solid knowledge of qualitative and quantitative risk modeling;*
3. *Identify structured risk management methodologies for organizations and know the competitive advantages derived from risk management;*
4. *Apprehend the concepts of risk and uncertainty, subjective probabilities and Bayesian revision of probabilities;*
5. *Understand the specific formulations of the groups of risk, namely operational, financial, market, political and regulatory risks;*
6. *Perceive the risk-return duality in financial risks, understand risk measures and risk mitigation instruments; Know the methods of analysis of security and reliability risks;*
7. *Develop autonomous work with cases of study, use specific software and develop cross-cutting competences.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Metodologias de gestão de risco, ISO 31000 e COSO; Tratamento e mitigação de riscos.*
2. *Matrizes de risco, axiomas, potencialidades e limitações; registo de eventos; Medidas de risco, eventos extremos, VaR e CVar; Risco financeiro, incluindo risco de crédito, de mercado e análise de portfólios; derivados;*
3. *Casos notáveis de gestão de risco; Modelos com simulação de Monte Carlo com o software @Risk, incluindo métodos de correlação entre variáveis;*
4. *Conceito de probabilidade subjetiva e enviesamentos; o valor da informação; Avaliação de medidas de risco de projetos de investimento: Cash-Flow at Risk, NPV at Risk, IRR at Risk;*
5. *Funções de utilidade, perfis de risco; Redes Bayesianas c/ software Netica;*
6. *Diagramas de influência e árvores de decisão com o software Precision Tree;*
7. *Análise de segurança e fiabilidade, Fault tree, Event tree, FMEA.*

9.4.5. Syllabus:

1. *Risk management frameworks, ISO 31000 and COSO; Treatment and mitigation of risks.*
2. *Risk matrices, axioms, potentialities and limitations; event registration; Risk measures, extreme events, VaR and CVar; Financial risk, including Credit, Market Risk and Portfolio analysis; derivatives;*

3. *Notable cases of risk management; Monte Carlo simulation models with @Risk software, including correlation methods between variables;*
4. *Concept of subjective probability and biases; the value of the information; Assessment of risk measures of investment projects: Cash-Flow at Risk, NPV at Risk, IRR at Risk;*
5. *Utility functions, risk profiles; Bayesian networks with Netica software;*
6. *Influence diagrams and decision trees with Precision Tree software;*
7. *Security and reliability analysis, Fault tree, Event tree, FMEA.*
- 9.4.6. *Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular Os conteúdos programáticos abrangem as principais metodologias organizacionais de gestão de risco, conceitos de risco e incerteza, cálculo de probabilidades, risco financeiro de mercado e de crédito e modelação de risco, sendo efetuadas aplicações teórico-práticos da matéria lecionada. Desta forma permite-se ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia e gestão industrial, capacitando-o, ainda, para outras aprendizagens através de pesquisa autónoma. São fornecidas as bases teóricas, os conceitos essenciais e exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos o estudo dos conteúdos, a resolução de exercícios de aplicação e a prática de laboratório com aplicações específicas.*
- 9.4.6. *Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives. The syllabus covers the main organizational methodologies of risk management, risk and uncertainty concepts, probabilities estimation, financial market risk, and credit risk modelling, with theoretical and practical applications being covered. This program will enable students to review and deepen previous knowledge, as well as acquire new knowledge useful to their professional activity as industrial and management engineers, enabling them also to develop autonomous research. Theoretical bases, essential concepts and application examples are provided, with students being asked to study the contents, to solve application exercises, and to make use of labs for specific applications.*
- 9.4.7. *Metodologias de ensino (avaliação incluída): As metodologias de ensino pretendem fomentar a aprendizagem baseada em resolução de problemas e na construção de modelos de avaliação de risco, reforçando-se a componente prática, a aprendizagem, activa, o trabalho autónomo e a responsabilização do estudante, nomeadamente com projeto a desenvolver. A avaliação tem dois componentes:*
- i) Componente individual escrita, com peso de 50% na classificação final;*
- ii) Componente de avaliação contínua com peso de 50% na classificação final.*
- 9.4.7. *Teaching methodologies (including evaluation): The teaching methodologies aim to promote learning based on problem solving and the construction of risk assessment models, reinforcing the practical component, active learning, autonomous work and student accountability, namely with a project to be developed. The evaluation has two components:*
- i) Individual written component, weighing 50% in the final classification;*
- ii) Continuous assessment component weighing 50% in the final classification.*
- 9.4.8. *Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. A metodologia de ensino foi concebida de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente, que reflita a realidade das organizações e basear-se-á na transferência de conhecimentos teóricos e práticos através do recurso a aulas práticas, a laboratórios e ainda a projetos. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos de aprendizagem como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*
- 9.4.8. *Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes. The teaching methodology has been designed to enable students to develop comprehensive knowledge that reflects the reality of organizations, and will be based on the transfer of theoretical and practical knowledge through practical classes, laboratories and projects. This approach will not only fulfill the learning objectives, but will also help to level the knowledge of students with different backgrounds.*
- 9.4.9. *Bibliografia de consulta/existência obrigatória:*
- Making Hard Decisions With Decision Tools Suite, Clemen, R. T. and T. Reilly, 2013, Duxbury;*
- Project Risk Management, Chapman, C. and S. Ward, 2004, Chichester, Wiley;*
- Risk Analysis: Assessing Uncertainties Beyond Expected Values and Probabilities, Terje Aven, 2008, Wiley;*
- Corporate Risk Management, Theories and Applications, Georges Dionne, 2019, Wiley;*
- Quantitative Financial Risk Management, Michael B. Miller, 2019, Wiley;*
- Enterprise Risk Management - Integrated Framework, COSO, 2017, COSO;*
- Risk Analysis: A Quantitative Guide (3rd edition), David Vose, 2008, Wiley;*
- Business Risk and Simulation Modeling in Practice, Michael Rees, 2015, Wiley;*

*Free risk management book: guide to effective risk management 3.0, E. Demidenko and A. Sidorenko, 2017; Decision Analysis for Management Judgement, Goodwin, P and G. Wright, 2014, Chichester, Wiley*

## **Anexo II - Controlo de Gestão**

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

*Controlo de Gestão*

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

*Corporate Control and Corporate Governance*

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

*EGO*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*168.0*

### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*42.0*

### **9.4.1.6. ECTS:**

*6.0*

### **9.4.1.7. Observações:**

*N.A.*

### **9.4.1.7. Observations:**

*N.A.*

### **9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*ist13156, Maria Isabel Craveiro Pedro, 42.0*

### **9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*N.A.*

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

*Analisar informações financeiras e não financeiras e estruturá-las do ponto de vista da gestão. Sensibilizar o aluno para a importância da utilização de ferramentas adequadas ao controlo de gestão nas organizações, nomeadamente através do fornecimento de informação sobre os custos, proveitos e resultados das funções empresariais, produtos, serviços e actividades, para efeitos da tomada de decisões internas. Pretende-se ainda desenvolver a capacidade crítica dos alunos sobre as diferentes metodologias associadas ao controlo de gestão nas organizações e forma de implementação.*

### **9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*To understand management control as a monitoring system of the organization's activities and as a manager behaviour tool. To analyse financial and non-financial information and structure it from a managerial standpoint. It is also intended to develop the critical capacity of students about the different management control tools in organizations and its implementation.*

### **9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Modelos de corporate governance. A gestão empresarial e a sua missão: a criação de valor e o papel do controlo de gestão; gerir no sentido da "performance" empresarial; a teoria da agência; instrumentos de controlo de gestão. Os instrumentos de informação financeira: da margem de contribuição residual ao EVA; a criação de valor para o acionista. A gestão com base nos processos: a gestão baseada nas atividades. Planeamento e acompanhamento das*



**atividades: método das secções homogéneas; apuramento de desvios; orçamentação e controlo orçamental. A organização através de centros de responsabilidade: centros de custo e de lucro; modelos de avaliação da "performance" financeira; sistemas de preços de transferência interna. A estruturação da informação: do Tableau de Bord ao Balanced Scorecard; da contabilidade financeira à contabilidade de gestão; sistemas de informação para executivos (EIS); contributos para o modelo de avaliação do desempenho.**

#### 9.4.5. Syllabus:

**Models of corporate governance. Management control system: key ideas value chain analysis; managing for the "performance" business; agency theory; the instruments used to control management. Financial information relevant to management: costs and margins segmentation methodology; absorption and contribution methods; Economic Value Added and value management by residual income. Process-based management: Financial information in a logic of activity-based cost management (ABC). Planning and monitoring activities: homogeneous section method; clearance of deviations; budgeting and budgetary control. Organization through responsibility centers (cost and profit centers). Performance evaluation criteria of responsibility centers; Transfer prices methods. Performance measurement systems: Tableau de bord and Balanced Scorecard; Executives Information Systems (EIS); contributions to the model of performance evaluation.**

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**  
**Pretende se que o aluno, uma vez no mercado de trabalho, consiga ter capacidade de apurar de forma consentânea os custos da empresa, sobretudo das empresas industriais e que desenvolvam atividades de produção.**  
**O acesso a várias ferramentas e metodologias de apuramento de custos e perceber a dificuldade de os quantificar será uma mais valia na vida futura do aluno.**

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

**It is intended that the student, once in the job market, be able to determine in a consistent way the costs of the company, especially of industrial companies and that develop production activities.**  
**Access to various tools and methodologies for calculating costs and understanding the difficulty of quantifying them will be an asset in the student's future life.**

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

**As metodologias de ensino pretendem fomentar a aprendizagem baseada em resolução de problemas e por projectos, reforçando-se a componente prática, a aprendizagem, activa, o trabalho autónomo e a responsabilização do estudante. O modelo de avaliação incorpora elementos de avaliação contínua no âmbito da aprendizagem ativa tais como: Trabalho de grupo com apresentação, em que o tema é diferente para cada grupo e a avaliação é feita pelos elementos dos restantes grupos. Problemas a resolver em aula, em grupo e que contam para avaliação, e finalmente um mini teste individual. Neste caso existe uma avaliação contínua de 100%.**

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

**The teaching methodologies aim to promote learning based on problem solving and projects, reinforcing the practical component, active learning, autonomous work and student accountability. The assessment model incorporates elements of continuous assessment in the context of active learning: Group work with presentation, in which the theme is different for each group and the assessment is made by the elements of the remaining groups. Problems to solve in class, in group, that count for evaluation, and finally an individual mini test. There is a 100% continuous assessment.**

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**  
**A unidade curricular dá enfade ao trabalho de grupo e de equipa na resolução de problemas práticos. São os alunos que em grupo e trabalhando por objetivos, em cada aula, têm de problema para resolver e logo que o mesmo esteja terminado podem abandonar a sala.**

**As dificuldade de avaliação que, para quem vai exercer cargos de chefia são muitas vezes sentidas no ambiente de trabalho, são também uma componente a ter em consideração, uma vez que, um dos trabalhos de grupo é avaliado pelos colegas dos outros grupos.**

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

**The curricular unit emphasizes group and team work in solving practical problems. In each class, the students work for goals, in groups. They have a problem to solve and as soon as it is completed can leave the room. The evaluation difficulties, which for those who will exercise leadership positions are often felt in the work environment, are a component to take into account. Thus, one of the group works is evaluated by colleagues from the other groups.**

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

**Horngren's Cost Accounting – A managerial emphasis, Datar, S. e Rajan, M., 2021/2022, 2018, New Jersey: Prentice-Hall International; Progress in Performance Management: Industry Insights and Case Studies on Principles, Application Tools, and Practice, Helmold, M., Samara, W., 2021/2022, 2019, Springer Nature Switzerland AG; Management and Cost**

*Accounting (6th Edition), Bhimani, A., Horngren, C.T., Datar, S.M. and Rajan, M. , 2021/2022, 2019, Pearson; Controlo de gestão: Ao serviço da estratégia e dos gestores (10.ª Edição), Jordan, H., Neves, J. e Rodrigues, J., 2021/2022, 2015, Lisboa: Áreas Editora; Contabilidade e finanças para a gestão, Borges, A. e Borges, J., 2021/2022, 2014, Lisboa: Áreas Editora; Gestão Orçamental e Medidas Financeiras de Avaliação do Desempenho, Franco, V., 2021/2022, 2012, Lisboa: Livros Horizonte*

## Anexo II - Gestão de Cadeias de Abastecimento

### 9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Gestão de Cadeias de Abastecimento*

### 9.4.1.1. Title of curricular unit:

*Supply Chain Management*

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

*EGS*

### 9.4.1.3. Duração:

*Semestral*

### 9.4.1.4. Horas de trabalho:

*168.0*

### 9.4.1.5. Horas de contacto:

*49.0*

### 9.4.1.6. ECTS:

*6.0*

### 9.4.1.7. Observações:

*N.A.*

### 9.4.1.7. Observations:

*N.A.*

### 9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*ist13662, Ana Paula Ferreira Dias Barbosa Póvoa, 28 horas teóricas*

### 9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

*ist155745, Bruna Alexandra Elias Mota, 21 horas práticas*

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

*A disciplina tem como objetivo principal fornecer aos alunos os conhecimentos necessários à compreensão do que é a gestão da cadeia de abastecimento de uma forma integrada. As diversas funções dentro da cadeia de abastecimento serão estudadas, desde o nível estratégico ao nível operacional. Os alunos deverão por fim ser capazes de compreender, analisar e propor soluções para a resolução de problemas que possam surgir na gestão das cadeia de abastecimento, sejam estes de nível estratégico tático e operacional, desenvolvendo ainda capacidade crítica face às soluções encontradas.*

### 9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*The main objective of this course is to provide students with the necessary knowledge to understand supply chain management in an integrated form. The various functions within the supply chain will be studied from the strategic to the operational levels. By end, students should be able to understand, analyze critically and propose solutions for solving supply chain problems, from strategic to operational levels, which may arise when managing such systems.*

### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*1 -Introdução à Gestão da Cadeia de Abastecimento. Decisões estratégicas, táticas e operacionais.*

- 2 - O Planeamento da Cadeia de Abastecimento: projeto da rede; a localização do inventário; a afetação dos recursos
- 3 - A Gestão de Inventário e o risk pooling? Sistemas centralizados versus descentralizados.
- 4 - Valor da Informação: o efeito de chicote
- 5 - A Integração da Cadeia de abastecimento: sistemas pull, push e push-pull.
- 6 - Alianças Estratégicas: 3PLs, parcerias fornecedores-retalhistas, integração da distribuição.
- 7 - O Procurement e Outsourcing.
- 8 - O produto e a cadeia de abastecimento; coordenação, o projeto para a logística, integração de fornecedor, customização em massa.
- 9 - A Internacionalização e a Gestão de Risco
- 10 – As tendências futuras da Cadeia de abastecimento.

#### 9.4.5. Syllabus:

- 1 -Introduction to Supply Chain Management. Strategic, tactical and operational decisions.
- 2 - Supply Chain Planning: network design; inventory location of; resources allocation
- 3 - Inventory Management and risk pooling? Centralized versus decentralized systems.
- 4 - Information Value: the bullwhip effect
- 5 - Supply Chain Integration: pull, push and push-pull systems.
- 6 - Strategic Alliances: 3PLs, supplier-retail partnerships, distribution integration.
- 7 - Procurement and Outsourcing.
- 8 - Products and the supply chains; coordination, design for logistics, supplier integration, mass customization.
- 9 - Internationalization and Risk Management
- 10 - Supply chain trends.

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

*Esta Unidade Curricular (UC) tem como objectivo dotar os alunos de conhecimentos base de gestão da cadeia de abastecimento (CA) de uma forma global e integrada. A UC aborda vários aspectos de gestão das CA desde o nível estratégico até ao operacional. Os conteúdos programáticos contemplam temáticas relacionadas com a definição da estrutura da cadeia, a gestão de inventário (risk pooling), comparação de sistemas centralizados e descentralizados, vantagens da partilha da informação (bullwhip effect), sistemas de integração da CA (pull, push e push-pull), alianças estratégicas (ex: 3PLs), estratégias de procurement e outsourcing, internacionalização (implicações e riscos). Através destes conteúdos programáticos pretende-se que o aluno, no final da UC, adquira as competências necessárias para uma correcta gestão das CAs, devendo este ser capaz de analisar e propor soluções para a resolução de problemas nestes sistemas.*

#### 9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

*This course unit (CU) aims to provide students with basic knowledge of supply chain management (SC) in a comprehensive and integrated way. This CU addresses various aspects of management of SC from the strategic level to the operational level. The syllabus include issues related to supply chains design, inventory management (risk pooling), comparison of centralized and decentralized systems, advantages of information sharing (bullwhip effect), the SC integration systems (pull, push and push-pull), strategic alliances (ex: 3PLs), procurement and outsourcing strategies, internationalization of SC in the global market (implications and risks). Through these syllabuses it is intended that the student at the end of the CU, acquires the necessary skills for proper management of SC, analyzing and proposing solutions to solve problems in these systems.*

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

*A UC explora um conjunto de metodologias ativas para a apreensão e desenvolvimento de conhecimentos :*

*Componente de avaliação contínua (50%):*

- a) *Análise de casos de estudo reais em aula, identificando problemas que abordam as várias temáticas da UC. Apresentação e discussão dos casos, trabalho realizado em grupo envolvendo a elaboração de um mini relatório e pequenas apresentações orais- 25%*
  - b) *Mini-projeto, resolução de um caso prático com aplicação de uma metodologia selecionada, com elaboração de relatório de grupo e aoresnetação e discussão dos resultados – 15%*
  - c) *Realização de quizzes com questões de escolha múltipla em cada aula teórica (componente opcional)– 10%*
- Teste/Exame Final 50% ou 60% dependendo da opção tomada na avaliação contínua c):  
Teste escrito individual, onde se incluem problemas e excertos de situações reais que devem ser analisados e propostas melhorias à luz dos conteúdos lecionados.*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The UC explores a set of active methodologies for knowledge understanding and development:*

*Continuous Evaluation (50%):*

- a) *Analysis of real case studies in class, identifying problems addressing the UC contents; presentation and discussion of the case studies through group work and flash oral presentations made in the classes; - 25%*
- b) *Mini-project, resolution of a case study with application of a selected methodology. Involves group report and presentation and discussion of the solution developed - 15%*
- c) *Quizzes with multiple choice questions in each theoretical lecture (optional component) - 10%*

**Test / Final Exam: 50% or 60% depending on the option taken in the continuous assessment c). Individual written test, which includes problems and excerpts of real situations that should be analyzed and answered in the light of the course content.**

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. Tendo em consideração que o objectivo desta Unidade Curricular (UC) é a aprendizagem de metodologias para a gestão de cadeias de abastecimento (CA), que permitam aos alunos propor identificar desafios, compreender os problemas e propor soluções de melhoria da CA de forma global e integrada, é necessário que haja um contacto directo dos mesmos com a realidade empresarial. Através da utilização de casos de estudo reais, que reportam problemas empresariais na sua gestão da cadeia de abastecimento, os alunos adquirem a capacidade de para ligarem os conteúdos programáticos à realidade existente conseguindo desta forma identificar os problemas, analisá-los criticamente e propor soluções. Adicionalmente à utilização de casos de estudo a resolução de exercícios práticos que incluem cálculos e utilização de simuladores permite a aplicação dos conteúdos programáticos na resolução de problemas concretos, estimulando a componente cognitiva do aluno. No decorrer da UC são também convidados oradores do mundo empresarial que apresentam seminários, onde descrevem as suas actividades da CA e como tentam melhorar o seu desempenho. Estes seminários acrescem na UC a componente de realidade empresarial e fortalece a apreensão dos conhecimentos reais das CAs. A prova escrita de exame final aparece como prova individual que estimula a interpretação de problemas exemplificativos dos conceitos leccionados testando desta forma a capacidade do aluno para de forma individual e integrada interpretar, criticar e resolver problemas e desafios presentes na gestão das cadeias de abastecimento.**

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes. Considering that the main objective of this course unit (CU) is to promote in the students the acquisition of the necessary knowledge on the main methodologies employed in the management of supply chains (SC), providing them with the adequate tools to identify problems, analyse them critically and propose solutions to improve the SC in a global and integrated way, a direct contact with the business reality is pursued. Through the use of real case studies, which report business problems in managing the supply chain, it is intended that students connect the syllabus to the existing reality. Critical thinking of students in relation to the solutions proposed and discussed is encouraged. Additionally the resolution of practical exercises that include calculations and the use of simulators allows the application of the syllabus in solving concrete problems, stimulating the cognitive component of the student. During the CU some speakers are invited from the business world to present seminars, where they describe their activities in the SC and how they try to improve its performance. These seminars are another essential methodology to increase the motivation of students since and the links of the program of the CU with the business reality. The final exam appears as an individual assessment that promotes the analysis of problems with examples of the contents of the CU. This allows the testing of students individual capacity to identify, analyse and solve problems and challenges presents in the supply chain management reality**

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

***Designing and managing the Supply Chain : Concepts, Strategies and Case Studies (3ª Edição) , David Simchi-Levi, Philip Kaminsky e Edith Simchi-Levi , 2021/2022, 2007, McGrawHi/Irwin***

**Anexo II - Planeamento e Controlo de Operações**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:  
*Planeamento e Controlo de Operações***

**9.4.1.1. Title of curricular unit:  
*Operations Planning and Control***

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:  
*EGS***

**9.4.1.3. Duração:  
*Semestral***

**9.4.1.4. Horas de trabalho:  
*168.0***

**9.4.1.5. Horas de contacto:  
*42.0***

**9.4.1.6. ECTS:****6.0****9.4.1.7. Observações:****N.A.****9.4.1.7. Observations:****N.A.****9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):****ist25305, Tânia Rute Xavier de Matos Pinto Varela, 42.0****9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:****N.A.****9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*O objetivo da disciplina é dotar os alunos de conhecimentos aprofundados de planeamento e controlo de operações. Fornecer aos alunos capacidade de identificação e implementação de metodologias adequadas para a resolução de casos ilustrativos de situações reais na área do planeamento e controlo de operações, explorando ainda a sua análise crítica. Utilização adequada de softwares comerciais na resolução de problemas no âmbito de UC.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The objective of the course is to provide students with in-depth knowledge of operations planning and control. Provide students with the ability to identify and implement appropriate methodologies for solving illustrative cases of real situations in the field of operations planning and control. And be critical about it analysis. Explore commercial software to solve problems within the scope of UC.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*1-Introdução ao planeamento e controlo de operações no contexto de Industry 4.0: caracterização da Industry 4.0 e ligação ao sistema de planeamento e controlo de operações; Gestão de dados e impacto da utilização no suporte à decisão. Gestão de Procura e Previsão; 2- Fundamentos. Modelos de alisamento univariados e de decomposição. Arima Univariado. Regressão multivariada. 3- Planeamento ótimo: desenvolvimento de modelos lineares inteiros mistos explorando cenários reais, procedimentos de Dynamic Lot sizing. 4-Implementação e caracterização de escalonamento de operações com modelos heurísticos e exatos. Modelos exatos: Resource-Task-Network (RTN) e State-Task-Network (STN). Modelos heurísticos: uma ou mais máquinas paralelas, sistema de produção flowshop, job-shop e setup. 5- Controlo inventário multiproduto. Sistemas Inventário com incerteza e a ligação ao controlo de produção.*

**9.4.5. Syllabus:**

*Introduction to operations planning and control in the context of Industry 4.0: characterization of Industry 4.0 and operations planning and control; Data management and use in decision support. Demand Management and Forecasting: Fundamentals. Univariate smoothing and decomposition models. Arima Univariate. Multivariate regression. Optimal planning: development MILP models exploring real scenarios, Dynamic Lot sizing procedures. Implementation and characterization of operations scheduling with heuristic and exact models. Exact models: Resource-Task-Network (RTN) and State-Task-Network (STN). Heuristic models: one or more parallel machines, flowshop production system, job-shop and setup. Multi-product inventory control. Systems Inventory with uncertainty and the connection to production control.*

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

*Os principais objetivos da unidade curricular são os de providenciar competências em domínios essenciais do planeamento e controlo de operações, quer em organizações produtoras de bens transacionáveis, quer em organizações prestadoras de serviços. Levando em conta a sua inserção no currículo do mestrado, aprofundam-se tópicos apresentados na unidade curricular introdutória sobre gestão de operações, ao mesmo tempo que se procura complementar temas do âmbito de outras unidades curriculares afins, sobre gestão de cadeias de abastecimento ou logística. Daí a escolha de tópicos inquestionáveis da investigação operacional ou da ciência da gestão, como sejam, a análise e representação de processos, o planeamento de capacidade, controlo de inventário multiproduto, sistemas de inventário com incerteza, a gestão da procura e os modelos de previsão.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The main objectives of the course are to provide skills in essential areas of planning and control of operations, both in*

*organizations that produce goods and in organizations that provide services. Taking into account its insertion in the master's curriculum, topics presented in the introductory course unit on operations management are deepened, while seeking to complement topics from the scope of other related curricular units, on supply chain management or logistics. Hence the choice of unquestionable topics in operational research or management science, such as analysis and representation of processes, capacity planning, multi-product inventory control, uncertain inventory systems, demand management and forecasting models.*

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

*As metodologias de ensino pretendem fomentar a aprendizagem baseada em resolução de problemas e projectos de casos reais, reforçando-se a componente prática, a aprendizagem, activa, o trabalho autónomo e a responsabilização do estudante. O modelo de avaliação incorpora elementos de avaliação contínua no âmbito da aprendizagem ativa (p. ex, projectos, trabalhos de casa, fichas, etc) compatível com a redução significativa do peso de avaliação por exames ( $\leq 50\%$ ).*

*A avaliação é baseada no relatório final, apresentação e discussão realizados em aula - 25%; Implementação, resolução e análise crítica de um projeto de grupo explorando diversos aspetos do âmbito da UC, com submissão de um relatório final. A avaliação é baseada no relatório final - 25% ; Exame individual - 50%*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The teaching methodologies aim to promote learning based on problem solving and projects, reinforcing the practical component, active learning, autonomous work and student accountability. The assessment model incorporates elements of continuous assessment in the context of active learning (eg, projects, homework, worksheets, etc.) compatible with the significant reduction of evaluation by exams ( $\leq 50\%$ ).*

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

*Uma vez que a unidade curricular está inserida no penúltimo ano de um mestrado multidisciplinar (em engenharia e gestão industrial) e que grande parte dos graduados encontra uma primeira colocação profissional em projectos de consultoria, é natural que, entre os principais objectivos de aprendizagem, se encontrem a análise de sistemas reais, para identificação e formulação de problemas do âmbito dessa área científica, a seleção de procedimentos viáveis para resolução dos mesmos e a avaliação do grau de dificuldade eventualmente encontrado na sua resolução. Isto só é possível quando se está familiarizado, quer com a caracterização de problemas neste domínio, quer com os diversos procedimentos alternativos para a respetiva abordagem. Daí, a importância e complementaridade dos conteúdos programáticos e das metodologias de ensino e avaliação escolhidas para as aulas teóricas e de resolução de problemas. Alguns dos tópicos têm óbvias implicações quantitativas, pelo que, para além da apresentação e discussão nas aulas teóricas, é imprescindível que os alunos se habituem a interpretar enunciados (mesmo que simplificados) de problemas da vida real e a avaliar as dificuldades na sua resolução, mesmo que essas dificuldades só sejam ultrapassáveis com recurso a meios informáticos. Por outro lado há tópicos, ou temas, só passíveis de abordagem qualitativa, pelo que é suficiente discuti-los nas aulas teóricas. Em qualquer dos casos, os alunos são incentivados a pesquisar, para aprofundar os tópicos abordados, quer as referências bibliográficas, quer a Internet, não só porque não existe uma referência que cubra toda a matéria com profundidade adequada, mas também como preparação para pesquisa do tema e elaboração da dissertação de mestrado e, até, para a resolução de problemas na sua vida profissional futura.*

#### 9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*The course is positioned in the but last year of a multidisciplinary master program (in industrial engineering and management), and a large number of its graduates gets a first job in consultancy projects. Thus, it is only natural that one of the main learning objectives is the analysis of real systems, in order to identify and formulate problems in the context of that scientific domain. Another learning objective is the selection of feasible procedures for solving those problems, as well as the evaluation of the level of difficulty in eventually solving them. This is only possible when one is familiar, not only with the characterization of these types of problems, but also with the different procedures that are available to address them. That is what emphasizes the importance and complementarity of the topics in the syllabus, and the teaching and assessment methodologies selected for the theoretical, and practical classes. Some of the topics have obvious quantitative implications, and so, their presentation and discussion in the theoretical classes is not enough. It is essential that the students become comfortable with interpreting actual problem descriptions (even if simplified), and with the evaluation of the difficulties that they may encounter in their resolution, frequently requiring computers. On the other hand, other topics, or themes, can only be addressed qualitatively, and so, it is sufficient to discuss them in the theoretical classes. In either case, students are recommended to investigate further the topics discussed, using both the bibliographical references and the Internet, since there is no single reference covering the whole material of the course. This also helps the students in selecting their dissertation topics, and prepares them for later work, in their dissertation, or professionally.*

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

*Forecasting: principles and practice 2nd Edition, Rob J Hyndman, George Athanasopoulos, 2012, Texts  
Forecasting Principles and Applications, Stephanen A. Delurgio, 1997, MacGRAW-Hill  
Production and Operations Analysis, Steven Nahmias, 2009, MacGRAW-Hill  
Production: Planning, Control, and Integration, Daniel Sipper, Robert L. Bulfin, Jr, 2012, MacGraw-Hill*

## Anexo II - Gestão de Armazéns e Materiais

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:  
*Gestão de Armazéns e Materiais*

9.4.1.1. Title of curricular unit:  
*Warehouse and Materials Management*

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:  
*EGS*

9.4.1.3. Duração:  
*Semestral*

9.4.1.4. Horas de trabalho:  
*168.0*

9.4.1.5. Horas de contacto:  
*42.0*

9.4.1.6. ECTS:  
*6.0*

9.4.1.7. Observações:  
*N.A.*

9.4.1.7. Observations:  
*N.A.*

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):  
*ist46455, Susana Isabel Carvalho Relvas, 42.0*

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:  
*N.A.*

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):  
*Os principais objetivos desta UC são:*  
*- Compreender o funcionamento geral de um armazém e as principais atividades.*  
*- Analisar a concepção de um armazém, desde as fases de projeto e layout, seleção de equipamentos às políticas de armazenamento e gestão de materiais.*  
*- Analisar um armazém e seu desempenho.*  
*No final desta UC, os alunos deverão compreender as principais atividades do armazém e os métodos de planeamento.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:  
*The main goals of this course are to:*  
*- To understand the general operation of a warehouse and main activities.*  
*- To analyze the conception of a warehouse, since its design and layout phases, equipment selection to storage and materials management policies.*  
*- To analyze a warehouse and its performance.*  
*At the end of this course, the students should be able to understand the main warehouse activities and planning methods.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

- 1 - *Introdução: O papel de um armazém; Conceitos e Fundamentos sobre Armazenagem;*
- 2 - *Papel do Gestor de Armazém: Trade-offs e Desafios; Gestão de Pessoas*
- 3 - *Processos de Armazém: Operações de entrada; Estratégias de separação de pedidos; Métodos de separação de pedidos; Operações de saída; Slotting*
- 4 - *Gestão de Materiais: Localização do Produto; Perfil de atividade; Contagem cíclica de inventário.*
- 5 - *Projeto de Armazém: Dimensionamento e Layout; Equipamento; WMS*
- 6 - *Gestão de Armazém: Custos de Armazém; Medição de desempenho do armazém.*

**9.4.5. Syllabus:**

- 1 – *Introduction: The role of a warehouse; Concepts and Fundamentals on warehousing;*
- 2 – *Role of Warehouse Manager: Trade-offs and Challenges; People Management*
- 3 – *Warehouse Processes: Inbound operations; Order picking strategies; Order picking methods; Outbound operations; Slotting.*
- 4 – *Materials Management: Product Location; Activity Profiling; Inventory Cycle Counting.*
- 5 – *Warehouse Design: Sizing & Layout; Equipment; WMS.*
- 6 – *Warehouse Management: Warehouse Costs; Warehouse Performance Measurement.*

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**  
*Os objetivos desta UC estão centrados na aquisição de competências na correta gestão de um armazém, cobrindo um conjunto identificado de conceitos e metodologias. Os conteúdos programáticos englobam vários tópicos sobre Gestão de Armazéns e Materiais, desde os conceitos base a métodos de gestão de nível estratégico, tático e operacional. A UC é introduzida com uma visão integrada do armazém e os conceitos base desta atividade logística. Adicionalmente são lecionados temas como o Fluxo de Materiais em Armazéns, Operações de entrada (inbound) e saída (outbound). O aluno adquire competências na conceção e dimensionamento de armazéns e seleção de equipamentos, bem como em políticas de armazenagem e gestão de materiais. Estes conhecimentos permitirão gerir tática (adequação de métodos) e operacionalmente (gestão diária) um armazém. Por fim, a UC culmina com um conjunto de métodos de análise de desempenho e gestão de custos em armazéns.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*This course aims providing students the knowledge for correctly manage a warehouse, covering several concepts and methodologies. The syllabus of this course encompasses several topics on Warehouse and Materials Management, from baseline concepts up to management methods adequate for the strategic, tactical and operational management in this logistics activity. The course opens with an integrated view of a warehouse and basic concepts, as well as the flow of materials and inbound and outbound operations. The student will also learn how to design warehouses and select the adequate operating equipment. Afterwards, the student will obtain a series of storage policies and materials management, which enable him/her to manage at the tactical (method selection) and operational levels (daily operation) a warehouse. Lastly, the course provides methods for performance assessment and cost management.*

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

*As metodologias de ensino pretendem fomentar a aprendizagem baseada em resolução de problemas e por projectos, reforçando-se a componente prática, a aprendizagem, activa, o trabalho autónomo e a responsabilização do estudante.*

**1) Avaliação contínua**

- a) *Projeto de grupo - 50% Os alunos terão que desenvolver um projeto temático, com base em um problema fornecido por uma empresa ou em dados reais.*
- b) *Relatório resumido - 10% (2 páginas) de uma atividade aleatória de laboratório*
- b) *Questionários - 10% Um questionário online e individual por semana. Os alunos só podem perder um questionário. A pontuação média dos questionários, se melhor que a pontuação do teste, contará para a avaliação final*

**2) Avaliação Individual e Final**

*Mini-teste - 30% - o teste final inclui avaliação dos conceitos do curso, discussão de estudos de caso e solução de problemas*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching methodologies aim to promote learning based on problem solving and projects, reinforcing the practical component, active learning, autonomous work and student accountability.*

**1) Continuous evaluation**

- a) *Group project - 50% Students will have to develop a thematic project, based on a problem provided by a company or on real data.*
- b) *Summary report - 10% (2 pages) of a random laboratory activity*
- b) *Questionnaires - 10% One online and individual questionnaire per week. Students can only miss a questionnaire. The average score of the questionnaires, if better than the test score, will count towards the final evaluation*

**2) Individual and Final Evaluation**

*Mini-test - 30% - the final test includes assessment of course concepts, discussion of case studies and problem solving*

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

*A UC de Gestão de Armazéns e Materiais pretende que o aluno tenha uma visão integrada de um armazém e que*



*adquirir conhecimentos adequados à sua gestão, de modo a poder adequar os métodos de gestão à operação em causa. De modo a que o aluno tenha um perfil ativo numa função de gestor de armazém ou equivalente, é essencial enquadrar os conceitos e métodos lecionados na realidade empresarial atual. Para tal, a discussão aberta de casos reais em aula permite construir conjuntamente uma opinião da solução mais adequada ao problema em causa. Adicionalmente, a conjugação dos conteúdos da UC com visitas de estudo ou seminários temáticos permite ao aluno conhecer realidades e gestores de armazém que enfrentam na sua atividade diária.*

*A resolução de exercícios práticos pretende que o aluno prepare raciocínios sistemáticos adequados à sua resolução e que critique os resultados de forma fundamentada. Nos exercícios práticos pretende-se ainda que o aluno utilize ferramentas base à sua formação, usando conhecimentos adquiridos noutras UCs sobre o seu funcionamento e adequando estas ferramentas a uma possível utilização em ambiente profissional.*

*A elaboração em grupo de um trabalho de revisão bibliográfica pretende que os alunos utilizem fundamentos científicos para analisar um determinado tópico em Gestão de Armazéns e Materiais, de modo a conhecer com mais detalhe métodos científicos e sistemáticos a usar em ambiente real e perante um caso específico. Este trabalho sendo apresentado em aula permite que na turma a discussão aberta do problema em estudo, conjugando diferentes pontos de vista.*

*Por fim, o aluno tem de realizar uma prova escrita individual onde são testados os conhecimentos adquiridos ao longo do semestre. Nesta prova privilegia-se a interpretação de problemas ou casos e elaboração crítica de raciocínios adequados à resolução dos mesmos.*

#### 9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*The Warehouse and Materials Management course aims providing to the student an integrated view of a warehouse and the necessary management knowledge, so as to enable him/her to adequate the management methods to the warehouse specific operation. In order to provide the student the adequate management warehouse manager profile, is imperative to frame concepts and methods with an updated context of warehousing. In class discussion of real world case studies is crucial to reach this goal, to build in team a solution for the given problem. Additionally, the organization of seminars or field visits is an excellent way of learning the role of real warehouse managers and their daily activity. The problem solving intends to encourage the student to develop systematic reasonings adequate to the problem solution and to criticize the results. The solving methods may include tools of which the students has already knowledge from previous courses and that support efficiently the solution and future usage in real life.*

*The literature review assignment, developed in group, aims providing the students the usage of scientific foundations to analyze one topic in Warehouse and Materials Management. In this way, deeper knowledge of scientific methods to use in a specific situation is gained. The class presentation enables all the students to discuss the review and conjugate different points of view.*

*The individual written test closes the group of teaching methods, and is where the student tests his/her knowledge at the end of the semester. Problems or case studies are selected to test the student's capacity of interpretation and development of reasonings to solve the problem and criticize it.*

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

*Richards, G. (2017) Warehouse Management, KoganPage, 2nd edition, <https://www.koganpage.com/product/warehouse-management-9780749479770>*

*Frazelle, E. (2016) World-Class Warehousing and Material Handling, McGraw-Hill, <https://www.mhprofessional.com/9780071842822-usa-world-class-warehousing-and-material-handling-second-edition-group>*

*Muller, M. (2011) Essentials of Inventory Management, 2nd Edition, American Management Association, <https://www.harpercollinsleadership.com/9780814416563/essentials-of-inventory-management/>*

*Rushton, A., Croucher, P., Baker, P. (2017) The Handbook of Logistics and Distribution Management, 6th edition, Kogan Page, <https://www.koganpage.com/product/the-handbook-of-logistics-and-distribution-management-9780749476779>*

## Anexo II - Métodos Estatísticos Multivariados para Engenharia e Gestão

### 9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Métodos Estatísticos Multivariados para Engenharia e Gestão*

### 9.4.1.1. Title of curricular unit:

*Multivariate Statistical Methods for Engineering and Management*

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

*PE*

### 9.4.1.3. Duração:

*Semestral*

### 9.4.1.4. Horas de trabalho:

168.0

9.4.1.5. Horas de contacto:

49

9.4.1.6. ECTS:

6.0

9.4.1.7. Observações:

N.A.

9.4.1.7. Observations:

N.A.

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*ist13196, Isabel Maria Alves Rodrigues, 49.0*

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

N.A.

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

*O objectivo desta unidade curricular é a introdução de alguns métodos estatísticos que permitam analisar dados multivariados, na área da engenharia e gestão, bem como a interpretação dos output de alguns softwares estatísticos (SPSS e R). Para além análise exploratória de dados multivariados, da análise de regressão e de agrupamentos, são incluídos tópicos para a análise de médias (análise de variância) e de estruturas de covariâncias (análise em componentes principais e análise factorial).*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*The aim of the course is to give the students training in areas of multivariate statistics, to analyse data from engineering and management, and also to interpret the output of statistical softwares. Procedures covered in the course include exploratory multivariate data analysis, regression, cluster analysis and topics to analyse means (analysis of variance) and covariance structures (principal components and factorial analysis).*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

**1. Introdução à Análise Multivariada**

*Métodos multivariados; definições, notação e terminologia*

**2. Análise de Regressão**

*Modelo de regressão linear múltipla; Estimacão pontual, testes e intervalos de confiança para os parâmetros.*

**3. Delineamento de Experiências e Análise de Variância**

*Modelos de análise de variância com um e dois factores.*

**4. Análise em Componentes Principais**

*Definição e construção das Componentes Principais, propriedades, significado geométrico e interpretação. Questões relacionadas com a aplicação do modelo.*

**5. Análise de Clusters**

*Introdução; Medidas de proximidade; Métodos para a obtenção dos Clusters: Métodos gráficos e visuais; Métodos hierárquicos e não hierárquicos.*

9.4.5. Syllabus:

**1. Introduction to Multivariate Analysis**

*Multivariate methods, some definitions and notation*

**2. Regression Analysis**

*Multiple linear regression; Pontual estimation, tests and confidence intervals for the parameters; Prediction.*

**3. Design Experiments and Variance Analysis**

## One-way ANOVA and two-way ANOVA

### 4. Principal Components Analysis

*Introduction; Definition and derivation of principal components. Question regarding the application of principal components.*

### 5. Clusters analysis

*Introduction; Similarity measures; Methods to obtain clusters: Graphical and visual methods; Hierarchical methods; Non hierarchical methods.*

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**  
*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e aprofundar conhecimentos antecedentes para análise de dados (multivariados). São fornecidas as bases teóricas, os conceitos essenciais e exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos o estudo dos conteúdos e a resolução de exercícios de aplicação.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*In view of the UC's learning objectives, described in 4, any specialist in the subject will be able to see that all points of the syllabus, described in 5, aim to provide students with the knowledge and deepen background knowledge for data analysis (multivariate). Theoretical bases, essential concepts and application examples are provided, students are asked to study the contents and solve application exercises.*

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

*As metodologias de ensino pretendem fomentar a aprendizagem baseada em resolução de problemas e por projectos, reforçando-se a componente prática, a aprendizagem, activa, o trabalho autónomo e a responsabilização do estudante. O modelo de avaliação incorpora elementos de avaliação contínua no âmbito da aprendizagem ativa (p. ex, projectos, trabalhos de casa, fichas, etc) compatível com a redução significativa do peso de avaliação por exames (≤50%).*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching methodologies aim to promote learning based on problem solving and projects, reinforcing the practical component, active learning, autonomous work and student accountability. The assessment model incorporates elements of continuous assessment in the context of active learning (eg, projects, homework, worksheets, etc.) compatible with the significant reduction of evaluation by exams (≤50%).*

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

*Os métodos de ensino foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente, assegurando a conformidade com os objetivos da unidade curricular. A realização de trabalhos práticos permite o confronto com problemas reais.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*Teaching methods have been designed so that students can develop comprehensive knowledge, ensuring compliance with the objectives of the course. Practical work allows confrontation with real problems.*

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

*Analyzing Multivariate Data, Latin, J., Carroll, J. D. e Green, P. E, 2003, Thompson, Books/Cole, Ontario; Applied Statistics and Probability for Engineers, Montgomery, D.C. and Runger, G.C., 2002, 3ed. John Wiley, New York; Applied Multivariate Statistical Analysis, Prentice-Hall, Inc., New York, 2007; Introduction to Multivariate Statistical Analysis in Chemometrics, CRC Press, Varmuza, K. and Filzmoser, P., 2009; Probability and Statistics for Data Science: Math + R + Data, Matloff, N., 1st ed., Chapman and Hall/CRC, 2019*

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Finanças Quantitativas*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Quantitative Finance*

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

*PE*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*168.0*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*42.0*

**9.4.1.6. ECTS:**

*6.0*

**9.4.1.7. Observações:**

*N.A.*

**9.4.1.7. Observations:**

*N.A.*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*ist12953, Cláudia Rita Ribeiro Coelho Nunes Philippart, 29.4*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*ist12631, João Agostinho De Oliveira Soares, 12.6*

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

*Esta cadeira foca-se na análise de modelos matemáticos para derivar o preço de produtos financeiros e medir o risco associado. Os alunos aprendem as noções básicas de cálculo estocástico, que lhes permitirão estudar o modelo de Black Scholes. Adicionalmente, aprendem os conhecimentos básicos de opções reais, os quais serão usados para derivar políticas óptimas de investimento, englobando a análise de opções para expansão de projetos, investimento em novos produtos ou outras alterações motivadas por condições económicas, tecnológicas ou de mercado.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*This course is focused on the mathematical models used to price securities and measure risk. By learning the fundamentals of stochastic calculus, the students are able to understand and derive the price of derivatives using the Black-Scholes model. Furthermore, the students are introduced to the basics of Real Options Analysis, which is then used in the valuation of real options concerning business investment opportunities - options to expand, change, or curtail projects based on changing economic, technological, or market conditions.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Capítulo 1: Preço de opções*

*a. Introdução e revisão de conceitos fundamentais (taxas de juro, derivados financeiros);*

*b. Conceito de arbitragem;*

*c. Propriedades de monotonia no preço de opções financeiras (limites no preço, paridade put-call);*

*d. Portfólios de réplica.*

*Capítulo 2: Cálculo Estocástico*

*a. Movimento Browniano e difusões;*

*b. Integral de Ito;*

*c. Fórmula de Ito.*

*Capítulo 3: Fórmula de Black-Scholes*

*a. Hipóteses e discussão;*

- b. Equação de Black-Scholes;**
- c. Preço de opções via portfólio de réplica;**
- d. Volatilidade implícita.**

**Capítulo 4: Opções reais**

- a. Definição do problema;**
- b. Derivação do princípio da programação dinâmica; Equação de Hamilton-Jacobi-Bellman;**
- b. Solução para um problema de investimento ou de saída**
- c. Outras questões**

**9.4.5. Syllabus:**

**Chapter 1: Option pricing**

- a. Introduction and Revision about basic concepts (interest rates, derivatives);**
- b. Arbitrage;**
- c. First properties of option pricing (bounds on option pricing; put-call parity);**
- d. Replicating Portfólios.**

**Chapter 2: Stochastic Calculus**

- a. Brownian motion and diffusions;**
- b. Ito's integral;**
- c. Ito's formula**

**Chapter 3: Black-Scholes formula**

- a. Assumptions and discussing;**
- b. Black-Scholes equation;**
- c. Option pricing via replicating portfolios;**
- d. Implicit volatility.**

**Chapter 4: Real options**

- a. Definition of the problem;**
- b. Dynamical Programming Principle; Hamilton-Jacobi-Bellman equations;**
- b. Standard solution for an investment or exit problem;**
- c. Other questions.**

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**  
*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*Given the UC's learning objectives, described in 4, any specialist in the field can see that all the points of the syllabus, described in 5, aim to provide the students with the knowledge and skills necessary for their fulfillment and the acquisition of objectives.*

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

*40% para avaliação contínua (trabalhos de casa e/ou projetos, incluindo leitura e estudo de artigos ou capítulos de livros)*

*30% para 1º teste (a realizar durante as aulas, a meio do período)*

*30% para 2º teste (a realizar no fim das aulas)*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching methodologies aim to promote learning based on problem solving and projects, reinforcing the practical component, active learning, autonomous work and student accountability. The assessment model incorporates elements of continuous assessment in the context of active learning (eg, projects, homework, worksheets, etc.) compatible with the significant reduction of evaluation by exams (≤50%).*

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

*As metodologias de ensino pretendem fomentar a aprendizagem baseada em resolução de problemas e por projectos, reforçando-se a componente prática, a aprendizagem activa, o trabalho autónomo e a responsabilização do estudante. O modelo de avaliação incorpora elementos de avaliação contínua no âmbito da aprendizagem ativa compatível com a redução significativa do peso de avaliação por exames (≤50%).*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodologies aim to promote learning based on problem solving and by projects, reinforcing the practical component, active learning, autonomous work and student accountability. The evaluation model incorporates elements of continuous evaluation within active learning (eg projects, homework, worksheets, etc.) compatible with the significant reduction weight of assessment by exams ( $\leq 50\%$ ).*

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

*Paul Wilmott on quantitative finance, Wilmott, Paul,, 2013, John Wiley & Sons; Options futures and other derivatives, Hull, John C., 2003, Pearson Education India; Elementary stochastic calculus with finance in view, Mikosch, Thomas, 1998, World scientific; Investment under uncertainty, Dixit, Avinash K., Robert K. Dixit, and Robert S. Pindyck, 1994, Princeton university press; Análise Estatística de Dados Financeiros, Amado, Conceição, Nunes, Cláudia and Alberto Sardinha, 2019, Edições SPE*

**Anexo II - Seminários sobre Inovação e Desenvolvimento Sustentável**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Seminários sobre Inovação e Desenvolvimento Sustentável*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Seminars on Innovation and Sustainable Development*

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

*EGO*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*168.0*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*49.0*

**9.4.1.6. ECTS:**

*6.0*

**9.4.1.7. Observações:**

*N.A.*

**9.4.1.7. Observations:**

*N.A.*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*ist11684, Paulo Vasconcelos Dias Correia, 32,67 horas*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*ist11988, Maria Filipa Gomes Ribeiro, 16,33 horas*

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

*Contributos da engenharia para a Inovação e para o Desenvolvimento Sustentável, com enfoque explícito nos aspetos multidisciplinares. Casos de inovação de todo o mundo e de Portugal: oportunidades e prospetivas. Visão geral da Inovation, abordagem histórica e tendências futuras. Exploração da inovation e da produtividade, com visões sobre desenvolvimentos de produto e de processo. Exploração da inovação e da mudança organizacional. Desenvolvimento sustentável em diferentes sistemas (territorial, produtivo, de serviços, ambiental) e visão geral técnica e sócio-técnica.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Engineering contributions to Innovation and Sustainable Development, with an explicit focus on multidisciplinary aspects. Cases of innovation from all over the world and from Portugal: opportunities and prospects. Innovation*

*overlook, an historical approach and future trends. Exploring innovation and productivity, with views on product development and process improvements. Exploring innovation and organizational change. Sustainable development in different systems (territorial, productive, services, environmental) with a technical and sociotechnical overlook.*

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Perspectiva histórica da Inovação; Capital humano e inovação; Políticas públicas; Ciência e tecnologia; Tecnologias da informação; Mudanças sociais; Propriedade Industrial; Criação de novas empresas; Casos de inovação: sucessos e fracassos; Inovação de produtos, processos e organizacionais; Desenvolvimento sustentável e pegada ecológica. Cidades em rede. Mobilidade. Necessidades de água e sua distribuição. Desertificação. Metabolismos económicos. Recursos, resíduos e reciclagem. Logística inversa. Energia. Balanço global da energia. Energias renováveis. O Mar: seu potencial e sustentabilidade de recursos.*

#### 9.4.5. Syllabus:

*Historical perspective of Innovation; Human capital and innovation; Public policies; Science and technology; Information technologies; Social change; Industrial property; Creating new firms; innovation cases: successes and failures; product, process and organizational innovation; Sustainable development and ecological footprint. Networked cities. Mobility. Water needs and distribution. Desertification. Economic Metabolisms. Resources, waste and recycling. Inverse logistics. Energy. Global energy balancing. Renewable energies. The Sea: potential and sustainability of resources.*

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

*Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos da inovação e do desenvolvimento sustentável. As aplicações teórico-práticas da matéria lecionada permitem a cada aluno aprofundar, testar conhecimentos anteriores, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional capacitando-o, ainda, para outras aprendizagens através de pesquisa autónoma. São fornecidas as bases teóricas, os conceitos essenciais, exemplos de aplicação, e apresentados as principais grandes questões atuais como a emergência climática, solicitando-se aos alunos o estudo individual e em equipa de conteúdo apresentados nas sessões de apresentação pelos professores e pelos especialistas convidados.*

#### 9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

*The programme contents include the main topics of innovation and of sustainable development. The theoretical and practical applications of the lectured knowledge allow each student to improve and test previous knowledge, as well as acquire new knowledge useful to his professional activity, providing capabilities to further acquisition of knowledge through autonomous research. The theoretical foundations, the essential concepts and application examples are provided, as well as the main critical present issues such as the climate emergency, requesting from the students their individual study and team work on the subjects presented in the lectures by the invited professors and experts.*

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

*As metodologias de ensino pretendem fomentar a aprendizagem baseada em resolução de problemas e por projectos, reforçando-se a componente prática, a aprendizagem, activa, o trabalho autónomo e a responsabilização do estudante. Avaliação = 40% (Monografia individual) + 40% (Trabalho de Grupo) + 10% (Participação) + 10% (competências transversais)  
Participação Mínima = 75% do número total de sessões que incluem a apresentação e discussão dos trabalhos de grupo*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The teaching methodologies aim to promote learning based on problem solving and projects, reinforcing the practical component, active learning, autonomous work and student accountability. 237/5000  
Assessment = 40% (Individual monograph) + 40% (Group Work) + 10% (Participation) + 10% (transversal skills)  
Minimum Participation = 75% of the total number of sessions that include the presentation and discussion of group work*

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

*Desenvolvimento de pensamento crítico e inovador na elaboração da monografia individual e na elaboração de trabalho de grupo assentes na pesquisa de bibliografia científica sobre temas apresentados por professores e especialistas convidados. Competências inter e intrapessoais desenvolvidas nas apresentações orais dos trabalho de grupo, autodisciplina e automotivação. Literacia da informação e dos media desenvolvida através da pesquisa de informação necessária e das apresentações e arguência daqueles trabalhos de grupo.*

#### 9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*Development of critical and innovative thinking through an individual manuscript and a team project based upon scientific papers about the subjects presented in lectures, by professors and invited experts. The inter and intra-*

*personal individual capabilities are developed through the oral presentations of the team projects, self-discipline and self-motivation. Information and media literacy is developed through the research of the required information, as well as the presentations and discussion of those team projects.*

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

*The Brundtland Report, WCED-World Commission on Environment and Development, 2021/2022, 1987, United Nations; Our Ecological Footprint - Reducing Human Impact on the Earth, Wackernagel, Mathis e William Rees, 2021/2022, 1996, New Society Publishers, Gabriola Island, British Columbia, Canada; Science and Innovation Policy - Key Challenges and Opportunities, Vários, 2021/2022, 2004, OECD; International Handbook on Innovation, Vários, 2021/2022, 2003, Elsevier Science; Momentos de Inovação e Engenharia em Portugal no século XX, M. Heitor, J.M.B. Brito, M.F. Rollo (eds.), 2021/2022, 2004, Dom Quixote, Lisboa*

**Anexo II - Gestão de Projetos**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Gestão de Projetos*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Project Management*

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

*EGS*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*168.0*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*49.0*

**9.4.1.6. ECTS:**

*6.0*

**9.4.1.7. Observações:**

*N.A.*

**9.4.1.7. Observations:**

*N.A.*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*ist46496, Tânia Rodrigues Pereira Ramos, 49.0*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*N.A.*

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

*Apresentar os fundamentos, conceitos e instrumentos das áreas de conhecimento de Gestão de Projetos oferecendo uma visão sistémica e integradora dos seus diferentes vectores.*

*No final da Unidade Curricular, os alunos aprovados deverão ser capazes de:*

*1) Identificar as situações em que se deve utilizar as metodologias de gestão de projetos.*

*2) Iniciar o projeto, identificando os stakeholders do projeto e as suas expectativas.*

*3) Planear um projeto com vista a cumprir as especificações, o prazo e o custo.*

*4) Identificar e gerir os riscos de um projeto.*

*5) Controlar eficazmente o tempo e custo de um projeto usando a metodologia Earned Value Management (EVM).*

*6) Ser capaz de efectuar correctamente o encerramento do projecto.*

*7) Conhecer abordagens complementares de GP.*



## 8) Usar software de GP

### 9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*To present the fundamentals, concepts and tools of the Project Management knowledge area offering a systemic and integrative view of its different vectors.*

*At the end of the course, the approved students should be able to:*

- *Identify the situations in which project management methodologies should be used.*
- *Initiate the project by identifying project's stakeholders and their expectations.*
- *Plan a project to meet specifications, time and cost.*
- *Identify and manage project's risks.*
- *Control effectively time and cost of a project using the Earned Value Management (EVM) methodology.*
- *Be able to properly close the project.*
- *Know complementary approaches in Project Management.*
- *Use PM software.*

### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1) *O conceito de Projeto e a sua importância na Gestão das Organizações*
- 2) *O Gestor do Projeto e as suas competências*
- 3) *O ciclo de vida e organização do Projecto*
- 4) *A iniciação do Projeto*
- 5) *O planeamento do Projeto*
  - 5.1 *Planeamento do Âmbito*
  - 5.2 *Planeamento do Tempo e Recursos*
  - 5.3 *Planeamento dos Custos*
  - 5.4 *Planeamento do Risco*
- 6) *O controlo do Projeto: Tempo, Custo e Qualidade*
- 7) *O encerramento do Projeto*
- 8) *Abordagens complementares: Critical Chain e Agile*
- 9) *Utilização das funcionalidades básicas de software de Gestão de Projetos*

### 9.4.5. Syllabus:

- 1) *The concept of a Project and its importance in Organizational Management*
- 2) *The Project Manager and his/her skills*
- 3) *Project life cycle and organization*
- 4) *Project initiation*
- 5) *Project planning*
  - 5.1 *Scope Planning*
  - 5.2 *Time and Resource Planning*
  - 5.3 *Cost Planning*
  - 5.4 *Risk Planning*
- 6) *Project control: Time, Cost and Quality*
- 7) *Project closure*
- 8) *Complementary Approaches: Critical Chain and Agile*
- 9) *Using the basic features of Project Management software*

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

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC (OA), qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos (CP) visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos. Esta demonstração de coerência decorre da interligação dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem (OA), como a seguir se explicita:*

- CP1 -> OA 1
- CP2 -> OA 1
- CP3 -> OA 1
- CP4 -> OA 2
- CP5 -> OA 3, 4
- CP6 -> OA 5
- CP7 -> OA 6
- CP8 -> OA 7
- CP9 -> OA 8

### 9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

*Taking into account the learning goals (LG) of the UC, any specialist in the subject will be able to verify that all topics of the syllabus (PC) aim to provide students with the knowledge and skills necessary for their fulfillment and the acquisition of those objectives. This "demonstration of consistency" stems from the interconnection of the syllabus with learning goals and is explained as follows:*

- PC1 -> LG 1
- PC2 -> LG 1
- PC3 -> LG 1
- PC4 -> LG 2
- PC5 -> LG 3, 4
- PC6 -> LG 5
- PC7 -> LG 6
- PC8 -> LG 7
- PC9 -> LG 8

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

*As metodologias de ensino pretendem fomentar a aprendizagem baseada em resolução de problemas e por projetos, reforçando-se a componente prática, a aprendizagem ativa, o trabalho autónomo e a responsabilização do estudante. O modelo de avaliação incorpora elementos de avaliação contínua no âmbito da aprendizagem ativa (p. ex, projectos, trabalhos de casa, fichas, etc) compatível com a redução significativa do peso de avaliação por exames (≤50%):*

- *Exame individual sem consulta (50%)*
- *Realização de Projeto em equipa, com utilização da ferramenta Microsoft Project, com duas entregas intermédias (Project Charter e WBS) e uma entrega final de Relatório; Apresentação oral e discussão; Avaliação pelos pares do desempenho dos diversos elementos da equipa (35%)*
- *2 mini-fichas individuais (7,5%+7,5%) =15%*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The teaching methodologies aim to promote learning based on problem solving and projects, reinforcing the practical component, active learning, autonomous work and student accountability. The assessment model incorporates elements of continuous assessment in the context of active learning (eg, projects, homework, worksheets, etc.) compatible with the significant reduction of evaluation by exams (≤50%):*

- *Exam (50%)*
- *Project, using the Microsoft Project tool, with two intermediate deliveries (Project Charter and WBS) and a final delivery (Report); Oral presentation and discussion; Peer-assessment of the performance of team members (35%)*
- *2 mini-tests (7.5%+7.5% =15%)*

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

*As metodologias de ensino basear-se-ão na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização de aulas expositivas (para apresentação dos quadros teóricos de referência) e participativas (com análise e resolução de exercícios de aplicação), e também experimentais, em laboratório, para aprendizagem de software específico. A realização de Projeto permite a aprendizagem ativa e o trabalho autónomo. Estas abordagens permitirão não só cumprir os objetivos como auxiliarão o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

#### 9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*Teaching methodologies will be based on the transfer of theoretical and practical concepts through the use of expositive classes (for presentation of theoretical frameworks) and participative classes (with analysis and solution of exercises), as well as experimental laboratory for learning specific software. The realization of a Project allows active learning and self-study. These approaches will allow not only to fulfill the objectives but also help leveling the knowledge of students with different backgrounds.*

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

*A Guide to the Project Management Body of Knowledge (6th edition), Project Management Institute, 2017;  
Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Control (9th Edition), Kerzner, H., 2006, John Wiley & Sons, Inc.;  
Critical Chain, Eliyahu M. Goldratt, 1997, North River Press*

## Anexo II - Dissertação de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial

### 9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Dissertação de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial*

### 9.4.1.1. Title of curricular unit:

*Master Thesis in Industrial Engineering and Management*

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

**Diss**

**9.4.1.3. Duração:**  
**Semestral**

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**  
**840.0**

**9.4.1.5. Horas de contacto:**  
**28.0**

**9.4.1.6. ECTS:**  
**30.0**

**9.4.1.7. Observações:**  
**N.A.**

**9.4.1.7. Observations:**  
**N.A.**

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**  
**ist14484, Ana Isabel Cerqueira de Sousa Gouveia Carvalho, 28h**

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**  
**ist12691 Amílcar Arantes, ist13662 Ana Póvoa, ist126563 António Quintino, ist45356 António Amaral, ist154299 António Ribeiro, ist12896 Augusto Moita de Deus, ist155745 Bruna Mota, ist12228 Carlos Monteiro, ist14038 Cristina Gomes, ist158548 Diogo Ferreira, ist152309 Hugo Silva, ist427860 Inês Proença, ist45229 Joana Mendonça, ist14525 José Figueira, ist14341 João Lourenço, ist12631 João Soares, ist13156 Maria Pedro, ist14105 Maria Pina, ist12459 Maria Vaz, ist24577 Maria Partidário, ist13948 Miguel Mira da Silva, ist45281 Miguel Preto, ist14410 Mónica Oliveira 0.0, ist11684 Paulo Correia, ist11397 Rui Oliveira, ist46455 Susana Relvas, ist157289 Teresa Rodrigues, ist46496 Tânia Ramos, ist25305 Tânia Varela (28h de contacto por cada docente, quando orienta a dissertação)**

**9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**  
**A dissertação é um projeto com a duração de um semestre enquadrável em uma de três modalidades: 1. Tese científica, 2. Projeto em empresa e 3. Projeto SCOPE. Os objetivos de aprendizagem dependerão do projeto de tese específico, mas, em geral, os estudantes deverão:**

- **aplicar os conhecimentos adquiridos no mestrado no desenvolvimento de um projeto científico, tecnológico ou de gestão.**
- **estender os seus conhecimentos a áreas não cobertas no mestrado necessárias para desenvolver o projecto de tese.**
- **pesquisar, obter, compilar e resumir informações (científicas, técnicas, legislação, entrevistas, inquéritos) relevantes para o projeto.**
- **planear e executar experiências, analisar e interpretar dados, desenvolver modelos matemáticos, realizar simulações em computador.**
- **desenvolver competências intrapessoais, interpessoais e de pensamento crítico e inovador. - escrever e apresentar oralmente e discutir uma dissertação.**

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

**The dissertation is a semester-long project or study that may fall within one of three modalities: 1. Scientific thesis, 2. Company project and 3. SCOPE project. Learning objectives will depend on the specific thesis project, but in general students should:**

- apply the knowledge acquired during their degree to undertake a project of a scientific, technological or management nature.
- extend their knowledge to areas not covered in the Master course that are required to meet the dissertation challenge.
- search, obtain, compile and summarize information (scientific, technical, legislation, interviews, polls) relevant to the project.
- plan and execute experiments, analyse and interpret data, develop mathematical models, perform computer simulations.
- develop Critical and Innovative Thinking, Intrapersonal and Interpersonal Skills. - write and orally present and discuss a dissertation document.

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

**A dissertação é definida inicialmente pelos orientadores ou sob orientação dos mesmos. A dissertação pode ser realizada no IST ou fora do IST (universidades, centros de investigação ou empresas, em Portugal ou no exterior). As seguintes modalidades são possíveis:**

1. **Tese científica: uma análise profunda e academicamente rigorosa de um desafio científico, tecnológico ou da área de gestão. Pode incluir trabalho experimental e/ou computacional.**
2. **Projeto em empresa: projeto individual focado num desafio específico apresentado pela empresa anfitriã que requer uma solução ou análise vocacionada para uma implementação a curto prazo.**
3. **Projeto SCOPE: trabalho em equipa multidisciplinar com base em problemas/desafios reais e complexos apresentados por empresas ou instituições e que exigem contribuições de alunos de diferentes cursos do IST/ULisboa.**

#### 9.4.5. Syllabus:

**The dissertation is initially defined by the supervisors or under the supervisor's guidance. The dissertation can take place at IST or outside IST (universities, research centers or companies, in Portugal or abroad). The following modalities are possible:**

1. **Scientific thesis: an in-depth and academically rigorous analysis of a scientific, technological or management challenge. May include experimental and/or computational work.**
2. **Company project: individual project focused on a specific challenge posed by a host company that requires a solution or analysis targeted for short term implementation.**
3. **SCOPE project: multidisciplinary team work based on real and complex problems/challenges posed by companies or other institutions that require inputs from students from different courses of IST or the University of Lisbon.**

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

**Esta Unidade Curricular (UC) tem como objetivo a preparação de um trabalho de investigação conducente a uma dissertação sobre um tema da área de Engenharia e Gestão Industrial (EGI). Neste âmbito, propõe-se ao aluno que use os vários conhecimentos adquiridos ao longo do curso para abordar o problema em estudo, que pode ser de âmbito académico ou empresarial.**

**O desenvolvimento do trabalho é definido conjuntamente com o orientador da dissertação, que deve conduzir o aluno no desenvolvimento de um trabalho científico em EGI.**

#### 9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

**This course aims the preparation of a research work conducting to a master thesis on a topic related with Industrial Engineering and Management (IEM). In this context, the student is asked to apply the knowledge gained along his/her studies to approach the problem in study, which may be based in the academia or a company.**

**The development of the work is defined along with the supervisor, which should conduct the student in the development of a scientific work in IEM.**

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

**Esta UC baseia-se em métodos de avaliação de carácter individual, de modo a aferir a capacidade do aluno em estruturar um problema, conhecer métodos científicos adequados à sua análise e resolução, selecionar o método mais adequado e criticar os resultados obtidos.**

**Os métodos de ensino usados são:**

- a) **Reuniões periódicas com o orientador para discussão do desenvolvimento do trabalho, onde se pretende que o aluno transmita resumidamente o ponto da situação e discutir as possíveis soluções para o problema.**
- b) **Construção aprofundada de uma metodologia e sua implementação;**
- c) **Preparação da dissertação e resumo alargado, este último em inglês;**
- d) **Apresentação e discussão oral do trabalho perante um júri, constituído pelo presidente, orientador e arguente.**

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The evaluation and teaching methods used in this course are solely individual, so as to assess the students capacity to structure the problem, have the knowledge of scientific methods to solve and analyze it and criticize the results.*

*The teaching methods are:*

- a) Periodic meetings with the supervisor to discuss and develop the work, where the student has to summarize the current point of development and potential solutions for the problem in hand.*
- b) Development of an extended methodology and its implementation.*
- c) Development of the dissertation and extended abstract, this being mandatory to be written in English.*
- d) Oral presentation and discussion of the work to the jury, consisting of the chairman, supervisor and jury member.*

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

*O resultado final desta UC consiste na dissertação escrita e sua apresentação e discussão, bem como a escrita de um resumo alargado sob a forma de artigo e inglês.*

*Dado que o objetivo é o desenvolvimento pessoal do aluno e a construção e aplicação de uma metodologia de índole científico a um problema desconhecido, os métodos de ensino são os adequados. Com a orientação crítica de um orientador, o aluno deverá adquirir um conhecimento profundo do problema em estudo e a adaptar da melhor forma métodos científicos para a sua resolução. O acompanhamento do orientador é essencial para que o aluno se direcione para um problema bem definido e estruturado, promovendo a proatividade do aluno e o espírito crítico e sistemático. No final, o aluno sendo avaliado através de quatro elementos, deverá adequar para cada elemento a informação e forma de apresentação. Os elementos escritos são a dissertação, com a exposição completa do trabalho, e o resumo, com a exposição resumida. Os elementos orais são apresentação e discussão perante um júri, onde se requer capacidade de síntese e objetividade.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The outcome of this course is the master thesis, its presentation and discussion as well as the extended abstract in English.*

*Since the goal if the personal development of the student along with the development and implementation of an adequate scientific methodology to solve a problem, the teaching methods are adequate. The supervisor is essential to direct the student into a structured and well defined problem, promoting students proactivity and systematic and critical sense.*

*In the end, the student is evaluated through four elements and has to adequate for each element the information to deliver and the correct presentation. The written elements are the master thesis, which presents the extend version of the work, and the extended abstract, which presents a short version of the work. The oral elements are the presentation and discussion against a jury, where the student is required to be synthetic and objective.*

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

*Não aplicável / Not applicable*

**9.5. Fichas curriculares de docente**

---

**Anexo III - Claudia Martins Antunes****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Claudia Martins Antunes*

**9.5.2. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo III - Cláudia Rita Ribeiro Coelho Nunes Philippart****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Cláudia Rita Ribeiro Coelho Nunes Philippart*

**9.5.2. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo III - Rui Miguel Loureiro Nobre Baptista****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Rui Miguel Loureiro Nobre Baptista*

**9.5.2. Ficha curricular de docente:**

**Mostrar dados da Ficha Curricular**