

# NCE/15/00250 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

---

## Apresentação do pedido

### Perguntas A1 a A4

---

**A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:**

*Fundação Minerva - Cultura - Ensino E Investigação Científica*

**A1.a. Outras Instituições de ensino superior / Entidades instituidoras:**

**A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):**

*Universidade Lusíada de Vila Nova de Famalicão - Faculdade de Engenharias e Tecnologias*

**A3. Designação do ciclo de estudos:**

*Engenharia Mecânica*

**A3. Study programme name:**

*Mechanical Engineering*

**A4. Grau:**

*Licenciado*

### Perguntas A5 a A10

---

**A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:**

*Engenharia Mecânica*

**A5. Main scientific area of the study programme:**

*Mechanical Engineering*

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

*520*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

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

*180*

**A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):**

*3 anos*

**A8. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):**

*3 years*

**A9. Número de vagas proposto:**

30

**A10. Condições específicas de ingresso:**

*No concurso normal, os candidatos deverão:*

- a) Ter concluído o ensino secundário ou habilitação equivalente.
- b) Ter realizado em 2014, 2015 ou 2016 as provas de ingresso que a Universidade Lusíada indicadas para este ciclo de estudos: Matemática e Física e Química.
- c) Ter obtido na nota de candidatura a classificação mínima de 95 pontos numa escala de 0 a 200, composta pela classificação final do ensino secundário (65%) e classificação da prova de ingresso (35%).

*Para reingresso, mudança par instituição/curso para este ciclo de estudos, os candidatos deverão obedecer ao disposto na Portaria nº181-D/2014 de 19 de Junho, DR-1ª série, nº118.*

*Inseridos no regime de concursos especiais, têm acesso todos os casos contemplados no disposto no Decreto-Lei nº113/2014 de 16 de Julho, DR – 1ª série, nº135. Saliente-se aqui o acesso ao ciclo de estudos em questão para maiores de 23 anos, para titulares de cursos superiores e médios e titulares de um diploma de um curso de especialização tecnológica.*

**A10. Specific entry requirements:**

*In the normal concourse, applicants must:*

- a) have completed secondary education or equivalent qualification.
- b) Have completed in 2014, 2015 or 2016 the entrance examinations to the University Lusíada indicated for this course of study: Mathematics and Physics and Chemistry.
- c) Have obtained at the application note the minimum of 95 points on a scale of 0 to 200, consisting of the final grade of secondary education (65%) and admission of evidence of classification (35%).

*For re-entry, change pair institution / course for this course of study, candidates must comply with the provisions of Ordinance # 181-D / 2014 of June 19, DR-1st grade, 118.*

*Entered into the special procurement regime, have access to all the cases contemplated in the provisions of Decree 113/2014 of July 16, DR - 1st series, 135. It should be noted here access to the course in question for more than 23 years, for higher education and middle holders and holders of a degree from a technological specialization course.*

---

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

Não

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

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

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

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

&lt;sem resposta&gt;

---

**A12. Estrutura curricular****Mapa I -****A12.1. Ciclo de Estudos:**

*Engenharia Mecânica*

**A12.1. Study Programme:**  
*Mechanical Engineering*

**A12.2. Grau:**  
*Licenciado*

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

**A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*<no answer>*

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos* / Minimum Optional ECTS*
Engenharia Mecânica/Mechanical Engineering	EM/ME	104	0
Matemática/Mathematics	M/M	30	0
Ciências da Engenharia/Engineering Sciences	CE/EC	18	0
Engenharia Electrotécnica/Electrotechnical Engineering	EE/EE	12	0
Engenharia Industrial/Industrial Engineering	EI/IE	12	0
Economia e Gestão/Economics and Management	EG/EM	4	0
<b>(6 Items)</b>		<b>180</b>	<b>0</b>

### Perguntas A13 e A16

---

**A13. Regime de funcionamento:**  
*Outros*

**A13.1. Se outro, especifique:**  
*Regime de funcionamento: Diurno e Pós-Laboral.*

**A13.1. If other, specify:**  
*Working regime: Daytime and After working hours.*

**A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:**  
*Universidade Lusíada - Norte  
 Campus de Vila Nova de Famalicão  
 Edifício da Lapa  
 4760-108 Vila Nova de Famalicão*

**A14. Premises where the study programme will be lectured:**  
*Universidade Lusíada - Norte  
 Campus de Vila Nova de Famalicão  
 Edifício da Lapa  
 4760-108 Vila Nova de Famalicão*

**A15. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):**  
*<sem resposta>*

**A16. Observações:**

*A Licenciatura em Engenharia Mecânica é um curso que contempla aspectos fundamentais do Processo de Bolonha. Composto por unidades curriculares de caráter teórico, mas também com uma forte componente prática, suportadas em conteúdos programáticos rigorosos, permitem dar resposta às solicitações nacionais e internacionais, que sugerem formações multifacetadas e orientadas para conhecimentos práticos não descendo aspectos como capacidade de trabalho autónomo, ideias, problemas e soluções e comunicação de resultados. Esta Licenciatura alicerça-se na reconhecida qualidade e rigor das licenciaturas em Engenharia da Universidade Lusíada – Norte, Campus de Vila Nova de Famalicão, e vem complementar o leque de oferta ao nível das engenharias desta instituição.*

*A localização geográfica da Universidade Lusíada – Norte, Campus de Vila Nova de Famalicão, tem potenciado uma estreita colaboração com o meio empresarial. Sendo esta uma das regiões mais industrializadas do País, e dada a crescente competitividade das empresas, são fundamentais recursos humanos devidamente qualificados que possam intervir nas mais fundamentais áreas de uma empresa industrializada.*

*O contributo para estas áreas do conhecimento é reconhecidamente importante ao nível das organizações, onde é requerida a conceção, seleção, renovação e projeto de produtos, processos e sistemas de natureza mecânica e térmica, constituindo um fator decisivo na modernização das empresas.*

#### **A16. Observations:**

*The degree in Mechanical Engineering is a course that covers basic aspects of the Bologna Process. Composed of courses of theoretical character, but also with a strong practical component, supported by rigorous syllabus, allow to address national and international requests, suggesting multifaceted and targeted training for practical skills without neglecting aspects such as self-employment capacity, ideas , problems and solutions and communication of results. This Degree founded on the recognized quality and rigor of degrees in Engineering from the University Lusíada - North Campus of Nova de Braga, and will complement the offer range at the level of engineering of this institution.*

*The geographical location of Lusíada University - North Campus of Vila Nova de Famalicão, has boosted closely with the business community. This being one of the most industrialized regions of the country, and given the increasing competitiveness of enterprises, are fundamental qualified human resources that can intervene in the most critical areas of an industrialized company.*

*The contribution to these fields of knowledge is admittedly important at the level of organizations, where the design is required, selection, renovation and design of products, processes and mechanical and thermal nature systems, constituting a decisive factor in the modernization of enterprises.*

## **Instrução do pedido**

### **1. Formalização do pedido**

---

#### **1.1. Deliberações**

##### **Mapa II - Conselho Científico da Universidade Lusíada - Norte**

###### **1.1.1. Órgão ouvido:**

*Conselho Científico da Universidade Lusíada - Norte*

###### **1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste orgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):**

[\*\*1.1.2.\\_Extrato científico VNF.pdf\*\*](#)

##### **Mapa II - Conselho Pedagógico**

###### **1.1.1. Órgão ouvido:**

*Conselho Pedagógico*

###### **1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste orgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):**

[\*\*1.1.2.\\_Pedagógico Engª Mecanica.pdf\*\*](#)

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

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

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

*António João de Melo Martins de Araújo*

## 2. Plano de estudos

### Mapa III - - 1º Ano

**2.1. Ciclo de Estudos:**  
*Engenharia Mecânica*

**2.1. Study Programme:**  
*Mechanical Engineering*

**2.2. Grau:**  
*Licenciado*

**2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*<sem resposta>*

**2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*<no answer>*

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

**2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*1st Year*

### 2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Física Geral / General Physics	CE / EC	Semestral	158	30 TP + 20 OT	6	n.a.
Matemática I / Mathematics I	M/M	Semestral	158	30 TP + 20 OT	6	n.a.
Algoritmia e Programação / Algorithms and Programming	CE/EC	Semestral	158	30 TP + 20 PL	6	n.a.
Eletricidade e Circuitos Elétricos / Electricity and Electrical Circuits	EE/EE	Semestral	158	30 TP + 20 PL	6	n.a.
Álgebra Linear e Geometria Analítica / Linear Algebra and Analytic Geometry	M/M	Semestral	158	30 TP + 20 OT	6	n.a.
Materiais e Processos de Fabrico / Materials and Manufacturing Processes	EM/ME	Semestral	158	50 TP	6	n.a.
Matemática II / Mathematics II	M/M	Semestral	158	30 TP + 20 OT	6	n.a.
Mecânica Aplicada / Applied Mechanics	EM/ME	Semestral	158	30 TP + 20 OT	6	n.a.
Química Geral / General Chemistry	CE/EC	Semestral	158	30 TP + 20 PL	6	n.a.
Desenho Técnico e CAD / Technical and CAD Drawing	EM/ME	Semestral	158	30 TP + 20 PL	6	n.a.
<b>(10 Items)</b>						

### Mapa III - - 2º Ano

**2.1. Ciclo de Estudos:**  
*Engenharia Mecânica*

**2.1. Study Programme:**  
*Mechanical Engineering*

**2.2. Grau:**

*Licenciado*

**2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*<sem resposta>*

**2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*<no answer>*

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

*2º Ano*

**2.4. Curricular year/semester/trimester:**

*2nd Year*

## 2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Métodos Numéricos / Numerical Methods	M/M	Semestral	158	30 TP + 20 OT	6	n.a.
Termodinâmica / Thermodynamics	EM/ME	Semestral	158	30 TP + 20 PL	6	n.a.
Transferência de Calor / Heat Transfer	EM/ME	Semestral	158	30 TP + 20 PL	6	n.a.
Tecnologia dos Materiais / Materials Technology	EM/ME	Semestral	158	50 TP	6	n.a.
Sinais e Sistemas / Signals and Systems	EM/ME	Semestral	158	30 TP + 20 PL	6	n.a.
Estatística / Statistics	M/M	Semestral	158	30 TP + 20 OT	6	n.a.
Mecânica dos Fluidos / Fluid Mechanics	EM/ME	Semestral	158	30 TP + 20 PL	6	n.a.
Tecnologia Mecânica / Mechanical Technology	EM/ME	Semestral	158	30 TP + 20 PL	6	n.a.
Conceção e Fábrico Assistidos por Computador / Design and Manufacturing Computer Assisted	EM/ME	Semestral	158	30 TP + 20 PL	6	n.a.
Mecânica dos Materiais / Mechanics of Materials	EM/ME	Semestral	158	30 TP + 20 OT	6	n.a.
<b>(10 Items)</b>						

## Mapa III - - 3º Ano

**2.1. Ciclo de Estudos:**  
*Engenharia Mecânica*

**2.1. Study Programme:**  
*Mechanical Engineering*

**2.2. Grau:**  
*Licenciado*

**2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*<sem resposta>*

**2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*<no answer>*

**2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*3º Ano*

**2.4. Curricular year/semester/trimester:**

## 2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Automação Industrial / Industrial Automation	EE/EE	Semestral	158	30 TP + 20 OT	6	n.a.
Órgãos de Máquinas / Machines Bodies	EM/ME	Semestral	158	50 TP	6	n.a.
Gestão da Produção / Production Management	EI/IE	Semestral	158	50 TP	6	n.a.
Equipamentos e Sistemas Industriais I / Equipment and Industrial Systems I	EM/ME	Semestral	158	50 TP	6	n.a.
Gestão de Projectos / Project Management	EI/IE	Semestral	158	30 TP + 20 PL	6	n.a.
Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos / Hydraulic and Pneumatic Systems	EM/ME	Semestral	158	30 TP + 20 PL	6	n.a.
Projecto de Engenharia Mecânica / Mechanical Engineering Project	EM/ME	Semestral	211	50 OT	8	n.a.
Economia e Gestão / Economics and Management	EG/EM	Semestral	105	30 TP	4	n.a.
Equipamentos e Sistemas Industriais II / Equipment and Industrial Systems II	EM/ME	Semestral	158	50 TP	6	n.a.
Máquinas Térmicas / Thermal Machines	EM/ME	Semestral	158	50 TP	6	n.a.
(10 Items)						

## 3. Descrição e fundamentação dos objectivos, sua adequação ao projecto educativo, científico e cultural da instituição, e unidades curriculares

### 3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos

#### 3.1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

Este ciclo de estudos consagra diferentes aspectos, exigências normativas e profissionais, com o objectivo primário de permitir a empregabilidade e a mobilidade dos Licenciados nas áreas da Engenharia Mecânica. Reveste-se de carácter teórico e laboratorial forte e rigoroso, permitindo dar resposta às solicitações nacionais e internacionais. Fornece uma formação abrangente que procura dotar os estudantes de uma base sólida e rica nas Ciências Básicas e nas teorias que enformam os grandes domínios tradicionais da Engenharia Mecânica, colocando ênfase especial na Automação Industrial, Energia, Tecnologia Mecânica, Materiais e Processos Tecnológicos, Processos e Sistemas Industriais, Produção e Gestão de Projectos. Confere a capacidade de compreender, analisar, seleccionar, especificar, conceber e projectar produtos, processos e sistemas, de natureza mecânica ou térmica, e implementar acções que possam constituir um factor decisivo na modernização das empresas.

#### 3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

This course of study establishes different aspects, regulatory requirements and professional, with the primary purpose of enabling the employability and mobility of graduates in the fields of Mechanical Engineering. Is of theoretical and laboratory strong and strict nature, allowing to respond to national and international requests. It provides comprehensive training to equip students with a sound and rich base in Basic Sciences and theories that shape the great traditional areas of mechanical engineering, putting special emphasis on Industrial Automation, Energy, Mechanical Technology, Materials and Process Technology, Processes and Industrial Systems, Production and Project Management. Provides the ability to understand, analyze, select, specify, design and design products, processes and systems, mechanical or thermal nature, and implement actions that could be a decisive factor in the modernization of enterprises.

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

Este ciclo de estudos visa preparar profissionais com os seguintes conhecimentos/aptidões/competências:

- Sólida formação de base;
- Conferir a capacidade de compreender, analisar, seleccionar, especificar, conceber e projectar produtos, processos e sistemas, de natureza mecânica ou térmica;
- Proporcionar um saber aliado ao fazer, ou seja, uma exploração teórica que combina a aplicação prática de

**conceitos e normativas profissionais;**

- Competências transversais tais como a capacidade de comunicação oral e escrita, de gestão de projectos de engenharia e uma formação moral e ética coadjuvante com a responsabilidade inerente ao exercício da profissão;
- Conhecimentos integrados, com ênfase na Automação Industrial, Energia, Tecnologia Mecânica, Materiais e Processos Tecnológicos, Processos e Sistemas Industriais, Produção, e Gestão de Projectos;
- Capacidade de análise e espírito crítico, flexível e criativo.

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

*This course of study designed to prepare professionals with the following knowledge / skills / competencies:*

- Solid basic training;
- Check the ability to understand, analyze, select, specify, design and design products, processes and systems, mechanical or thermal nature;
- Provide a knowledge allied to do, ie a theoretical exploration that combines the practical application of concepts and professional regulations;
- Transversal skills such as the ability of oral and written communication, management of engineering projects and moral training and supporting ethics and responsibility inherent to the profession;
- Integrated Knowledge, with emphasis on Industrial Automation, Energy, Mechanical Technology, Materials and Process Technology, Process and Industrial Systems, Production, and Project Management;
- Ability to analyze and critical, flexible and creative spirit.

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

A opção por esta área de conhecimento resulta da experiência acumulada pela Faculdade de Engenharias e Tecnologias (FET) ao longo das últimas duas décadas. A FET tem vindo a fazer um esforço no sentido de consolidar a sua formação nos domínios da Engenharia, contando com os cursos de licenciatura em Eng. e Gestão Industrial, Eng. Electrónica e Informática e Eng. Civil. Ao nível do segundo ciclo esta Faculdade conta também com os mestrados em Eng. Electrónica e Informática, Gestão de Operações, Gestão de Energia e Eng. e Gestão Industrial. Quanto ao terceiro ciclo conta também com o programa doutoral em Engenharia e Gestão Industrial. Todos estes ciclos de estudo foram avaliados e acreditados no âmbito dos processos de avaliação e acreditação do ensino superior. A área do conhecimento em que se propõe a criação deste primeiro ciclo de estudos é de real importância para o desenvolvimento científico e tecnológico da região e do país, permitindo desta forma diversificar e complementar a oferta formativa. O contributo para estas áreas do conhecimento é reconhecidamente importante ao nível das organizações, dada a crescente competitividade das empresas, que implica a concepção, selecção, renovação e projecto de produtos, processos e sistemas de natureza mecânica e térmica, constituindo um factor decisivo na modernização das empresas.

A localização geográfica da Universidade Lusíada – Norte, Campus de Vila Nova de Famalicão, tem potenciado uma estreita colaboração com o meio empresarial, que pode ser constatada pelo elevado e crescente número de projectos de fim de curso ao nível das Licenciaturas em Engenharia em contexto empresarial – cerca de 75% de todos os Projectos de Fim de Curso são realizados em ambiente empresarial. De salientar, também, a crescente interacção que os projectos têm possibilitado ao nível do desenvolvimento de competências internas e externas, criando desta forma uma relação que potencia benefícios mútuos. Numa das regiões mais industrializadas do País, e dada a crescente competitividade das empresas, são fundamentais recursos humanos devidamente qualificados que possam intervir nas áreas mais fundamentais de uma empresa industrializada.

A par do objectivo ensino e aprendizagem de excelência, neste momento, a Universidade Lusíada – Norte está a consolidar os seus centros de investigação. O Centro Lusíada de Investigação e Desenvolvimento em Engenharia e Gestão Industrial, recentemente criado e sediado na Universidade Lusíada – Norte, Campus de VNF, contempla investigação e desenvolvimento nas áreas da energia, gestão industrial e processos e tecnologias de fabrico. Os resultados da investigação e desenvolvimento no âmbito das áreas fundamentais deste ciclo de estudo são ainda residuais mas sustentam uma evolução continuada e crescente dos indicadores de produção científica – destaca-se a título de exemplo o projecto financiado pela FCT no período 2004-2008 (POCI/EME/59491/2004) - "Tool Wear Monitoring".

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

*The choice of this area of knowledge results from the accumulated experience from the Faculty of Engineering and Technologies (FET) over the past two decades. The FET has been making an effort to consolidate their training in the fields of Engineering, with the degree courses in Eng. And Industrial Management, Eng. Electronics and Computer Science and Eng. Civil. At the level of the second cycle this Faculty also offers master's degrees in the Eng. Electronics and Information Technology, Operations Management, Energy Management and Eng. And Industrial Management. At the graduate level also has the doctoral program in Industrial Engineering and Management. All these courses of study were assessed and accredited under the process of evaluation and accreditation of higher education. The area of knowledge in which it proposes the creation of this first course of study is of real importance to scientific and technological development of the region and the country, thus helping to diversify and complement the training offer. The contribution to these*

*fields of knowledge is admittedly important at the level of organizations, given the growing competitiveness of enterprises, which involves the design, selection, renovation and design of products, processes and mechanical and thermal nature systems, constituting a decisive factor in the modernization companies.*

*The geographical location of Lusíada University - North Campus of Vila Nova de Famalicão, has boosted closely with the business community, which is evidenced by the large and growing number of end of course projects within the Bachelors of Engineering in business context - about 75% of all End of Course Projects are carried out in a business environment. To point out, too, the growing interaction that projects have enabled the level of development of internal and external expertise, thus creating a relationship that enhances mutual benefits. One of the most industrialized regions of the country, and given the increasing competitiveness of enterprises, are fundamental qualified human resources that can intervene in areas of more fundamental intervention of an industrialized company.*

*Alongside the goal of teaching and learning excellence at this time, the Lusíada University - North is consolidating its research centers. The Lusíada Centre for Research and Development in Industrial Engineering and Management, recently created and based in Lusíada University - North Campus of VNF, includes research and development in the fields of energy, industrial management and manufacturing processes and technologies. The results of research and development in the key areas of this study cycle are still residual but support a continued and growing evolution of scientific production indicators - an example to highlight the project funded by the FCT in the period 2004-2008 (POCI / EME / 59491/2004) - "Tool Wear Monitoring."*

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

#### **3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:**

*A Universidade Lusíada – Norte tem como projecto educativo permitir aos jovens portugueses o acesso a uma formação superior adequada, rigorosa, com uma excelente relação entre discentes e docentes, para permitir que a aprendizagem e o respectivo ensino sejam os mais adequados. A par do objectivo ensino e aprendizagem de exceléncia, neste momento a Universidade Lusíada de Vila Nova – Norte está a consolidar os seus centros de investigação. Assim, tem apostado de forma sólida, efectiva e sustentada na investigação, cujos resultados serão o garante da instituição como universidade de exceléncia, resultante dos esforços levados a cabo no sentido de reorganizar e sistematizar a componente de investigação existente. Ainda, para além da missão institucional e científica, procura incutir uma escala de valores éticos e profissionais nos seus estudantes, procurando que as boas regras de conduta em sociedade sejam as suas linhas orientadoras.*

*A Universidade é uma comunidade de criação, transmissão e difusão da cultura humanista, científica, tecnológica e artística que, através da articulação da docência, da investigação e da prestação de serviços especializados, participa no desenvolvimento económico, social e cultural e contribui para a promoção da justiça social, da cidadania informada e esclarecida por saberes e valores que se associam à história e tradições de Portugal.*

*Os princípios e valores nos quais assenta este projecto são os seguintes:*

- Ética, credibilidade e transparência;
- Integridade, criatividade e exceléncia;
- Visão humanista;
- Compromisso com a sociedade;
- Profissionalismo e valorização de Recursos Humanos;
- Promoção da Universidade do conhecimento e fomento à interdisciplinaridade;
- Humildade, iniciativa e capacidade de busca para implementar novas soluções e superar as metas estabelecidas;
- Valorização das potencialidades dos estudantes;
- Valorização da iniciativa, criatividade e capacidade empreendedora, com respeito pela pluralidade;
- Estímulo ao trabalho colectivo e à integração das diversas áreas, como elementos fundamentais para o alcance dos objectivos da Instituição;
- Valorização da pesquisa, como forma de produção sistemática de conhecimento socialmente relevante, e da divulgação científica como meio de difusão deste conhecimento;
- Busca permanente da inovação científica, tecnológica e cultural, que deverá nortear todas as acções da Instituição;
- Promoção do aperfeiçoamento contínuo da qualidade dos processos educacionais;
- Fomento, entre os membros da comunidade académica, da noção de que cada um é responsável pela qualidade e viabilidade das actividades da Instituição; e,
- Zelo pela imagem e cultura da Lusíada, na medida em que ao fazê-lo, se está a garantir a sua credibilidade e a de cada um de seus participantes.

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

*The Lusíada University - North has as an educational project allowing young Portuguese access to a higher education proper, rigorous, with an excellent relationship between students and teachers, to allow learning and their education are the most appropriate. Alongside the goal of teaching and learning excellence, currently Lusíada University of New Town - North is consolidating its research centers. So, it has invested in a solid,*

*effective and sustained research, whose results will be the guarantor of the institution as a university of excellence, resulting from efforts made to reorganize and systematize the existing research component. Yet, beyond the institutional and scientific mission, seeks to instill a range of ethical and professional values in their students, with the good rules of conduct in society are its guidelines.*

*The University is a creation of community transmission and dissemination of humanistic culture, science, technology and art which, through the combination of teaching, research and the provision of specialized services, participates in the economic, social and cultural development and contributes to the promotion social justice, citizenship understanding and enlightened by knowledge and values that are associated with the history and traditions of Portugal.*

*The principles and values upon which this project are as follows:*

- Ethics, credibility and transparency;
- Integrity, creativity and excellence;
- Humanist vision;
- Commitment to society;
- Professionalism and valorisation of Human Resources;
- Promotion at the University of knowledge and promotion of interdisciplinarity;
- Humility, initiative and search capabilities to implement new solutions and exceed established goals;
- Appreciation of the potential of students;
- Appreciation of initiative, creativity and entrepreneurship, with respect for plurality;
- Encouraging collective work and the integration of different areas, as key elements for achieving the objectives of the institution;
- Exploitation of research, as a means of systematic production of socially relevant knowledge, and science communication as a means of diffusion of this knowledge;
- Permanent search of scientific, technological and cultural innovation that should guide all actions of the institution;
- Promotion of continuous improvement of quality of educational processes;
- Fomento, among members of the academic community, the notion that each is responsible for the quality and viability of the institution's activities; and,
- Zeal for the image and culture of Lusíada, in that in doing so, it is to ensure their credibility and that of each of its participants.

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

*A criação desde ciclo de estudos está fundamentada na experiência acumulada pela Faculdade de Engenharia e Tecnologias ao longo das últimas duas décadas e na reconhecida importância da sua intervenção na comunidade. Esta iniciativa apoia-se na crescente competitividade e modernização das empresas e, considerando que se trata de uma área de formação basilar para muitas outras formações especializadas, que vão desde a energia até à biomédica, passando pela indústria automóvel. Por outro lado, temos vindo a fazer um esforço no sentido de consolidar a formação nos domínios da Engenharia, dando mostra do empenho e resolução em fazer a nossa escola uma referência regional e nacional. Assim, a Faculdade de Engenharia e Tecnologias conta também com os cursos de licenciatura em Engenharia Electrónica e Informática, Engenharia Civil e Engenharia e Gestão Industrial. Ao nível do segundo ciclo esta Faculdade conta também com quatro mestrados e um doutoramento. De salientar que existem os Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial e Gestão de Energia, e o Doutoramento em Engenharia e Gestão Industrial, dando continuidade para uma formação mais especializada. A par do objectivo ensino e aprendizagem de excelência, neste momento a Universidade Lusíada – Norte está a consolidar os seus centros de investigação. Saliente-se que este estado de desenvolvimento é resultante dos esforços levados a cabo no sentido de reorganizar e sistematizar a componente de investigação existente, do qual é exemplo a criação do Centro de Investigação e Desenvolvimento em Engenharia e Gestão Industrial. A experiência acumulada em investigação e desenvolvimento, dos quais se destaca uma iniciativa OTIC, financiada pela Agência de Inovação, e que resultou na criação de uma Oficina de Transferência de Conhecimento, permitiram a criação de redes de colaboração entre a comunidade empresarial e a Faculdade de Engenharia e Tecnologias e a Universidade Lusíada – Norte.*

*De salientar que esta iniciativa visava a transferência de conhecimento ao nível da gestão industrial e contou com a colaboração de mais de 50 empresas com as quais foram concertadas estratégias de colaboração e também identificadas lacunas susceptíveis de serem alvo de intervenção no âmbito das práticas ao nível da engenharia.*

*A área do conhecimento em que se propõe a criação deste ciclo de estudos é de real importância para o desenvolvimento científico e tecnológico da região e do país e permite desta forma diversificar a oferta formativa. Através dos mais de cem protocolos com empresas e organizações a Universidade Lusíada – Norte tem vindo a intensificar a sua ligação à comunidade, proporcionando uma interacção e aproximação que se tem revelado cada vez mais exigente.*

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

*The creation of this course of study is based on the accumulated experience from the Faculty of Engineering and Technology over the past two decades and the recognized importance of their intervention in the community. This initiative is based on increasing competitiveness and modernization of enterprises, and considering that it is a basic training area for many other specialized configurations, ranging from energy to biomedical until past the automotive industry. On the other hand, we have been making an effort to consolidate training in the fields of engineering, giving shows the commitment and resolve to make our school a regional and national reference. So the College of Engineering and Technology has also with the bachelor degree in Electronic Engineering and Computer Science, Civil Engineering and Industrial Engineering and Management. At the second cycle level this School also has four master's degrees and a doctorate. To point out that there are Masters in Industrial Engineering and Management and Power Management, and a PhD in Industrial Engineering and Management, continuing to a more specialized training. Alongside the goal of teaching and learning excellence, currently Lusíada University - North is consolidating its research centers. It should be noted that this stage of development is the result of efforts made to reorganize and systematize the existing research component, which is an example of the creation of the Centre for Research and Development in Industrial Engineering and Management. The accumulated experience in research and development, among which one OTIC initiative, funded by the Innovation Agency, which resulted in the creation of a Knowledge Transfer Office, allowed the creation of collaborative networks among the business community and the Faculty of Engineering and Technology and the Lusíada University - North.*

*To point out that this initiative aimed to transfer knowledge to the level of industrial management and with the collaboration of more than 50 companies which were concerted collaborative strategies and also identified gaps that could be targeted for intervention in the context of practices in terms of engineering.*

*The area of knowledge in which it proposes the creation of this course of study is of real importance to scientific and technological development of the region and the country and thus enables diversify the training offer.*

*Through over one hundred protocols with companies and organizations to Lusíada University - North has intensified its connection to the community, providing interaction and approach which is proving increasingly demanding.*

### 3.3. Unidades Curriculares

#### Mapa IV - FÍSICA GERAL

##### 3.3.1. Unidade curricular:

**FÍSICA GERAL**

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

**Carlos Alberto Rego de Oliveira - 30 TP; 20 OT**

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

**Não existem.**

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

**Objectivos:**

*Fornecer aos estudantes os conceitos de física necessários para a aprendizagem de outras disciplinas da licenciatura e na sua formação como engenheiros;*

*Aplicar os conceitos físicos a exemplos práticos de engenharia.*

**Competências:**

*Desenvolvimento da capacidade de raciocínio e de resolução de problemas de física em geral;*

*Desenvolvimento da capacidade de aplicação de métodos e conceitos físicos na resolução de problemas de engenharia;*

*Capacidade de efectuar uma aprendizagem baseada na autonomia e na atitude crítica.*

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

**Objectives:**

*Supply the students with the basic physical science concepts necessary to other course subjects and to their development as engineers;*

*Apply physics concepts to practical engineering examples.*

**Skills:**

*Develop the capacity of reasoning and resolution of generic physics problems;*

*Develop the capacity to apply the methods and concepts of physics in the resolution of engineering problems;*

*Develop learning capacities based on autonomy and a critical attitude.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

**UNIDADES, GRANDEZAS FÍSICAS E VECTORES***Grandezas físicas**Unidades**Análise dimensional**Incerteza e algarismos significativos***MOVIMENTO A UMA DIMENSÃO***Deslocamento, velocidade e aceleração**Leis do movimento**Queda livre de corpos***MOVIMENTO EM DUAS DIMENSÕES***Movimento de projéteis**Movimento circular***LEIS DE NEWTONS E SUAS APLICAÇÕES***Primeira, segunda e terceira lei de Newton**Forças de atrito***TRABALHO E ENERGIA***Trabalho realizado por uma força**Trabalho e energia cinética**Potência**Energia potencial**Forças conservativas e não conservativas**Conservação da energia***MOMENTO LINEAR E COLISÕES***Momento linear**Conservação do momento linear**Impulso**Colisões elásticas e inelásticas**Centro de massa**Movimento de um sistema de partículas***ROTAÇÃO DE CORPOS RÍGIDOS***Velocidade e aceleração angulares**Momento de inércia**Momento de uma força**Trabalho, potência e energia no movimento de rotação**Rotação e translação combinadas**Momento angular***3.3.5. Syllabus:****UNITS, PHYSICAL QUANTITIES AND VECTORS***Physical quantities**Units**Dimensional analysis**Uncertainty and significant figures***MOTION IN ONE DIMENSION***Displacement, velocity and acceleration**Laws of motion**Free falling objects***MOTION IN TWO DIMENSIONS***Projectile motion**Circular motion***NEWTON'S LAWS AND APPLICATIONS***Newton's first, second and third laws**Friction forces**Dynamics of circular motion***WORK AND ENERGY***Work done by a force**Work and kinetic energy**Power**Potential energy*

**Conservative forces and non-conservative forces**  
**Conservation of energy**

**LINEAR MOMENTUM AND COLLISIONS**  
*Linear momentum*  
*Conservation of linear momentum.*  
*Impulse*  
*Elastic and non-elastic collisions*  
*Centre of mass*  
*Motion of a system of particles*

**ROTATION OF A RIGID OBJECT ABOUT A FIXED AXIS**  
*Angular velocity and acceleration*  
*Moment of inertia*  
*Torque*  
*Work, power and energy in rotational motion*  
*Combined rotation and translation*  
*Angular momentum*

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

*Os conteúdos programáticos da unidade de Física Geral constituem os fundamentos físicos da engenharia em geral e possibilitam a um engenheiro desenvolver novas aplicações tecnológicas e inovadoras. As matérias leccionadas têm muitas aplicações práticas em engenharia e explicam muitos fenómenos típicos de engenharia.*

*Os exercícios que são resolvidos pelos estudantes exercitam a sua capacidade de raciocínio e de resolução de problemas em geral e aplicados a problemas da engenharia.*

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

*The syllabus of this subject is composed by the main concepts of physics which are the fundamentals of engineering and allow an engineer to develop new and innovative technological applications. The matters taught are present in many practical applications in engineering and are able to explain many engineering phenomena. The exercises presented to students allow the development of their reasoning skills, generic and engineering problem solving.*

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

*Metodologia:*

*Exposição teórico-prática (exposição da matéria e exemplos com apoio de projector multimédia e resolução de exercícios).*

*Orientação tutorial (esclarecimento de dúvidas e orientação de estudo).*

*Avaliação:*

*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*

*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*

*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Methodology:*

*Theoretical and practical exposition (exposition of contents and examples supported by multimedia projector and exercise resolution).*

*Tutorial supervision (doubt clarification and study guidance).*

*Evaluation:*

*According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*

*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*

*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

*A ênfase dada nas aulas à aplicação da Física a situações reais da engenharia motiva os estudantes para o estudo e interiorização das matérias lecionadas. Os exercícios solicitados aos estudantes permitem o treino e o desenvolvimento de esquemas de resolução de problemas de física que se aplicam em muitas situações*

*práticas, particularmente na engenharia. Os estudantes são estimulados a estudar a teoria e a resolver os exercícios fora das aulas, com recurso não só aos materiais fornecidos pelos docentes, mas também a outros disponíveis na biblioteca, na internet e a software de física. Deste modo os estudantes deverão também desenvolver a sua autonomia e espírito crítico. As aulas de orientação tutória permitem aos estudantes esclarecer dúvidas e receber orientações para o seu estudo.*

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

*The emphasis given in class to the application of physics to real engineering situations motivates students to study and absorb the subjects instructed. The exercises required to students allow the training and development of physics problem-solving schemes applied to many practical situations, particularly in engineering. Students are encouraged to study the theory and solve the exercises outside the classroom, using not only the materials provided by the lecturer, but also by other materials available in the library, internet and physics software. Consequently, students should also develop their autonomy and critical thinking. The tutorial guidance lessons allow students to answer questions and receive guidance in their study.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*Young, H.; Freedman, R. (2010). Física I: Mecânica, 12<sup>a</sup> ed., Addison Wesley.*

*Serway, R.; Jewett Jr, J. (2004). Princípios de Física, Vol. 1, 7<sup>a</sup>, Thomson.*

*Halliday, D.; Resnick, R. (2013). Fundamentals of Physics Extended, 10<sup>a</sup> ed., Wiley.*

*Tipler, P. (2009). Física para Cientistas e Engenheiros: Vol. 1, 8<sup>a</sup> ed., LTC.*

## **Mapa IV - MATEMÁTICA I**

### **3.3.1. Unidade curricular:**

**MATEMÁTICA I**

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

*Tatiana Vladimirovna Zhiltsova - 30 TP; 20 OT*

### **3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não existem.*

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

*Objectivos:*

*Fornecer aos estudantes as ferramentas matemáticas necessárias na aprendizagem de outras unidades curriculares da licenciatura;*

*Aplicar os conceitos matemáticos a exemplos práticos de engenharia.*

*Competências:*

*Capacidade de raciocínio e de resolução de problemas em geral;*

*Capacidade de aplicação de métodos e conceitos matemáticos na resolução de problemas de engenharia;*

*Capacidade de efectuar uma aprendizagem baseada na autonomia e na atitude crítica.*

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

*Objectives:*

*Provide students with mathematical tools the necessary to other course subjects;*

*Apply mathematical concepts to practical engineering examples.*

*Skills:*

*Reasoning ability and general problem solving;*

*Ability to apply mathematical concepts and methods in solving engineering problems;*

*Ability to learn autonomously and based on a critical attitude.*

### **3.3.5. Conteúdos programáticos:**

**COMPLEMENTOS SOBRE CÁLCULO DIFERENCIAL EM IR**

*Funções e gráficos*

*Funções polinomiais e racionais*

*Funções exponenciais e logarítmicas*

*Funções circulares diretas e inversas*

**Limites e continuidade de funções**

*Derivada de uma função (definição e interpretação geométrica)*

**Principais fórmulas e regras de derivação**

**Funções implícitas e suas derivadas**

*Diferencial de uma função (definição e interpretação geométrica)*

*Derivadas e diferenciais de diferentes ordens*

**Regra de Cauchy**

**Aplicação das derivadas ao estudo de funções**

#### **PRIMITIVAS E CÁLCULO INTEGRAL EM IR**

*Primitiva e integral indefinido*

**Quadro de integrais**

*Propriedades do integral indefinido*

*Integração por partes*

*Integração por substituição*

*Integração de funções racionais*

*Integração de funções irracionais*

*Áreas, somas de Riemann e integral definido*

*Propriedades do integral definido*

**Teorema fundamental do cálculo**

*Aplicações dos integrais*

#### **3.3.5. Syllabus:**

##### **SUPPLEMENTS FOR DIFFERENTIAL CALCULUS IN IR**

*Functions and graphs*

*Polynomial and rational functions*

*Exponential, logarithmic functions*

*Direct and inverse trigonometric functions*

*Limits and continuity of functions*

*Derivative of a function (definition and geometric interpretation)*

*Main differentiation formulas and rules*

*Differential of a function*

*Differentiation of implicit functions*

*Higher derivatives*

*Higher differentials*

*Cauchy rule*

*Function analysis based on its derivatives.*

*Optimization problems*

##### **INTEGRAL CALCULUS IN IR**

*Antiderivative and indefinite integral*

*Table of antiderivatives*

*Properties of indefinite integral*

*Direct integration*

*Integration by decomposition*

*Integration by parts*

*Integration by substitution*

*Integration of rational and irrational functions*

*Area, Riemann sum and definite integration*

*Properties of definite integration*

*Fundamental theorem of calculus*

*Applications of integration*

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

*Os conteúdos programáticos desta unidade curricular constituem uma parte importante da base estruturante da engenharia, sendo fundamentais para a aprendizagem de matérias de muitas outras unidades curriculares. É dada ênfase à aplicação prática das matérias lecionadas.*

*Os exercícios que são resolvidos pelos estudantes exercitam a sua capacidade de raciocínio e de resolução de problemas em geral, seja da sua vida pessoal, seja do seu percurso académico.*

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

*The syllabus of this course establishes an important part of the engineering structural base, being central to the learning subjects of many other courses. An important emphasis is given to practical application of taught subjects. The exercises that are solved by the students improve students' thinking ability and general problem solving, in their personal life or their academic way.*

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

**Metodologia:**

*Aulas teórico-práticas: exposição da matéria com o apoio de projecção de conteúdos multimédia e resolução de exercícios básicos.*

*Orientação tutorial: esclarecimento de dúvidas sobre os exercícios e trabalhos propostos e indicação de orientações de estudo.*

**Avaliação:**

*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*

*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*

*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

**Methodology:**

*Theoretical-practical classes: contents exposition supported by multimedia projection and resolution of basic exercises.*

*Tutorial guidance: clarification of doubts about the exercises and proposed work and indication of study guidelines.*

**Evaluation:**

*According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*

*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*

*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

*A ênfase dada nas aulas à aplicação da matemática a situações reais de engenharia motiva os estudantes para o estudo e interiorização das matérias leccionadas. Os exercícios solicitados aos estudantes permitem o treino e o desenvolvimento de esquemas de resolução de problemas de matemática que se aplicam em muitas situações práticas, particularmente na engenharia. Os estudantes são estimulados a estudar a teoria e a resolver os exercícios fora das aulas, com recurso não só aos materiais fornecidos pelos docentes, mas também a outros disponíveis na biblioteca, na internet e a software de matemática. Deste modo os estudantes deverão também desenvolver a sua autonomia e espírito crítico. As aulas de orientação tutória permitem aos estudantes esclarecer dúvidas e receber orientações para o seu estudo.*

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

*The emphasis given in class to the application of mathematics in real engineering situations motivates students to study and absorb the lectured material. The exercises proposed to students allow them to train and develop methods for solving mathematics problems that apply in many practical situations, particularly in engineering. Students are encouraged to study the theory and solve exercises outside classes, not only using the resources provided by the lecturer, but also other resources available in the library, in the internet, and also by using mathematics software. Therefore, students should also develop their autonomy and their critical thinking. In tutorial orientation lessons, students can elucidate their doubts and receive guidance for their study.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*Larson, R. E.; Hostetler, R. P.; Edwards, B. H. (2006). Cálculo, Vol. I, 8<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill.*

*Castro, A.; Sousa, A. (2013). Cálculo I: Conceitos, Exercícios e Aplicações, 1.<sup>a</sup> ed., Publindustria.*

*Gleason, A.M.; Hughes-Hallett, D. (2012). Cálculo Aplicado, 1.<sup>a</sup> ed., Nova Guanabara.*

*Larson, R. E.; Hostetler, R. P.; Edwards, B. H. (2005). Cálculo com aplicações, 6<sup>a</sup> ed., LTC.*

## **Mapa IV - ALGORITMIA E PROGRAMAÇÃO**

### **3.3.1. Unidade curricular:**

**ALGORITMIA E PROGRAMAÇÃO**

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

**António Ernesto da Silva Carvalho Brito - 30TP; 20 PL**

**3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**  
*Não existem.*

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

**Objectivos:**

*Capacitar o estudante para o desenvolvimento de programas de computador de aplicação prática, promovendo a utilização do computador como máquina capaz de resolver problemas de engenharia;*

*Conhecer os principais operadores usados na programação de computadores, assim como as funções predefinidas mais importantes;*

*Apresentar as principais estruturas de controlo da programação: estruturas de decisão e de repetição;*

*Compreender a importância da programação modular;*

*Desenvolver programas em Visual Basic.*

**Competências:**

*Manipular a informação ao nível conceptual e abstracto, nomeadamente expressar programas utilizando a linguagem algorítmica;*

*Desenvolver técnicas e ferramentas associadas à análise descendente de algoritmos/problemas;*

*Desenvolver a compreensão sobre os paradigmas da programação;*

*Coordenar, controlar e gerir o processo associado à análise e desenvolvimento de programas simples em Visual Basic.*

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

**Objectives:**

*Foster capabilities to develop useful computer programs, promoting the use of the computer as a problem-solving machine in engineering;*

*Understand the basic operators used in programming languages and the most important predefined functions;*

*Describe the most important program control structures: selection statements and iteration statements;*

*To understand the importance of modular programming;*

*To develop programs in the Visual Basic programming language.*

**Skills:**

*Manipulate information at the conceptual and abstract level, including describing programs using an algorithmic language;*

*Develop techniques and tools associated with the top-down approach to algorithms;*

*Develop knowledge of the programming paradigms;*

*Coordinate, control and manage the process associated with the analysis and development of simple programs using Visual Basic.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

**INTRODUÇÃO**

*Dados, tipos de dados e operações primitivas*

*Variáveis, constantes e operadores*

**VISÃO GERAL DA PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES**

*Estruturas básicas de decisão e de repetição*

**TIPOS DE DADOS**

*Variáveis e tipos de dados*

*Operações básicas*

**VARIÁVEIS E LITERAIS**

*Declaração de variáveis*

*Literais*

*Operador de atribuição*

**OPERADORES**

*Aritméticos e relacionais*

*Lógicos e de atribuição*

*Concatenação*

*Funções predefinidas*

*Precedência e associatividade*

**DECISÕES**

*Introdução às estruturas de decisão*

*Tipos de decisões*

**REPETIÇÕES***Tipos de ciclos**Conceito de iteração, contador e acumulador**Ciclos encadeados***SUBROTINAS E FUNÇÕES***Subrotinas e funções**Correspondência de argumentos com parâmetros**Sobrecarga de métodos***VECTORES***Introdução aos Vectores**Classe array**Redimensionar vectores***STRINGS***Operações básicas**Classe string***3.3.5. Syllabus:****INTRODUCTION***Data, data types and primitive operations**Variables, constants and operators***OVERVIEW OF COMPUTER PROGRAMMING***Basic control structures: decision and repetition***DATA TYPES***Variables and data types**Basic operations***VARIABLES AND LITERALS***Variable declaration**Literals**Assignment operator***OPERATORS***Arithmetic and relational**Logic and assignment**Concatenation**Predefined functions**Operator precedence and associativity***SELECTION***Introduction to the selection statements**Types of selection statements***ITERATION***Types of loops**Iteration, counter e accumulator**Loops inside loops***SUBROTINES AND FUNCTIONS***Subroutines and functions**Argument-parameter correspondence**Method overloading***ARRAYS***Introduction**Array class**Redimensioning arrays***STRINGS***Basic operations**String class***3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Uma das dificuldades associadas ao ensino da programação de computadores deve-se ao inter-relacionamento das matérias. Neste sentido, os principais tópicos do programa da unidade curricular são abordados logo desde as primeiras aulas, ainda que de forma mais básica sendo, em aulas posteriores, analisados de forma mais formal e detalhada. Como consequência, ao longo de todo o semestre é realçada a utilização dos computadores como máquinas capazes de resolver problemas, designadamente nas primeiras aulas em que são analisadas algumas das principais áreas de aplicação dos computadores. Os tipos de dados, variáveis, operadores e as estruturas de controlo da programação são os principais tópicos na primeira metade do semestre, sendo apresentados detalhadamente nas primeiras secções programa. Na segunda metade do semestre é realçada a linguagem de programação Visual Basic com particular ênfase para a importância da programação modular, vetores e a manipulação de strings (últimos três tópicos do programa).*

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

*One difficulty with the teaching of computer programming is the fact the different aspects required are inter-related. Thus, the main topics are covered in the first few lectures and then re-explored in the following lectures in further depth. As a consequence of this, during the whole semester the use of computers as problem-solving machines is continuously emphasized and in the first few lectures the main applications of computers are presented and analysed. Data types, variables, operators and control structures for programming are the main topics in the first half of the semester. These are detailed in the first topics of the programme. In the second half of the semester the Visual Basic programming language is covered, with particular emphasis on the importance of modular programming, arrays and string manipulation (last three topics of the programme).*

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

#### *Metodologia:*

*As aulas teórico-práticas são usadas para exposição e explicação da teoria e demonstração prática dos conceitos fundamentais relacionados com a unidade curricular. Paralelamente, nas aulas laboratoriais, o estudante é incentivado a consolidar os conceitos e as técnicas através da resolução de exercícios práticos, em trabalho individual e em grupo, ou seja, recorrendo à experimentação (autoformação).*

#### *Avaliação:*

*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*

*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*

*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

#### *Methodology:*

*The theoretical-practical lectures are used for explaining the theory and practical demonstration of the fundamental concepts related to the curriculum. Simultaneously, in laboratory classes, the student is encouraged to consolidate these concepts and techniques by resolving exercises in which these concepts can be applied in a practical way, whether individually or in groups, learning through experience (self-directed learning).*

#### *Evaluation:*

*According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*

*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*

*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

*A metodologia de ensino assenta em três pilares pedagógicos: verbal, intuitivo e activo. O método verbal ou a transmissão oral dos saberes é utilizado para expor e explicar conceitos como, por exemplo, a hierarquia dos tipos de dados, a classificação dos operadores da programação, a sintaxe e semântica das estruturas básicas e a importância da programação modular. Recorrendo ao método intuitivo, demonstram-se estes conceitos, com exemplos práticos da algoritmia e programação e recorrendo a ferramentas audiovisuais, para que seja possível intuir e perceber o que foi previamente exposto. Em terceiro lugar, o método activo incute no estudante a importância da experimentação, materializada em trabalhos individuais e de grupo, de forma a consolidar as matérias. Neste contexto, o estudante é encorajado a desenvolver e codificar programas de utilização prática sendo portanto capaz de compreender as vantagens e limitações da utilização do computador na resolução de problemas.*

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

*The teaching method used is based on three core pedagogical characteristics; verbal, intuitive and active. The verbal method or oral transmission of knowledge is used to describe and explain concepts such as, the*

*hierarchy of data types, operator classification, syntax and semantics of basic structures and the importance of modular programming. The intuitive method is used to demonstrate the concepts through practical examples of algorithms and programs. For this technique, audiovisual tools are used, making it possible to understand the concepts previously explained. Finally, the active method emphasises the importance of firsthand experience to the student and is achieved through individual and group work that helps to consolidate what has been covered. In this context, the student is encouraged to develop and write programmes that have a practical use and thus is able to understand the advantages and limitations in the use of the computer as a problem-solving tool.*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

Pereira, V. (2010). *O Guia Prático do Visual Basic 2010*, 1.<sup>a</sup>ed, Vila Nova de Famalicão, Centro Atlântico.

Loureiro, H. (2012). *Visual Basic 2012 - Curso Completo*, 1<sup>a</sup>ed., Lisboa, FCA.

Stephens, R. (2012). *Visual Basic 2012 Programmer's Reference*, 1st ed., Indianapolis, Indiana, John Wiley & Sons.

## Mapa IV - ELETRICIDADE E CIRCUITOS ELÉCTRICOS

### 3.3.1. Unidade curricular:

**ELETRICIDADE E CIRCUITOS ELÉCTRICOS**

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

Rui Gabriel Araújo de Azevedo Silva - 30 TP; 20 PL

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

Não existem.

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

#### Objectivos:

*Nesta unidade curricular pretende-se ministrar conhecimentos de técnicas sistemáticas de estudo dos circuitos eléctricos. Trata de uma disciplina de introdução aos conceitos gerais de electricidade, contemplando uma abordagem ao estudo de circuitos de corrente contínua e alternada utilizando os principais componentes eléctricos;*

*Dotar os estudantes de capacidades que lhe permitam analisar e resolver problemas que envolvam circuitos eléctricos simples recorrendo a métodos sistemáticos.*

#### Competências:

*O estudante deverá ser capaz de analisar e modelar circuitos eléctricos em corrente contínua e alternada; Calcular potências de vários dispositivos eléctricos e custos energéticos associados; Compreender esquemas eléctricos básicos.*

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

#### Objectives:

*The main objective is to clarify the basic electric concepts and present several systematic approaches for electric circuits analyses. This is a unit that focuses on general basic concepts of electricity and applications, studying direct current circuits and alternated current circuits with the most common electric devices; Students must acquire several capabilities to solve problems related to electric circuits, using systematic approaches.*

#### Skills:

*DC and AC circuit analyses and modeling for applications using DC and AC circuits; Calculate electrical power and costs associated with the electric energy; Understand basic electric schemas.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

#### INTRODUÇÃO

##### O átomo

*A natureza descontínua da electricidade*

*Condução eléctrica em sólidos, líquidos e gases*

*Grandezas eléctricas fundamentais*

#### CORRENTE ELÉCTRICA

*Resistência de um condutor*

**Considerações energéticas**  
**Leis dos circuitos eléctricos**

**RELAÇÕES DE POTÊNCIA E ENERGIA**

*Lei de Ohm*

*Lei de Kirchhoff das malhas ou das tensões*

*Lei de Kirchhoff dos nós ou das correntes*

*Resistência equivalente série-paralelo*

*Fontes de energia eléctrica*

*Circuitos eléctricos de corrente contínua*

**NOÇÕES TOPOLÓGICAS DO CIRCUITO**

*Resolução de um circuito*

*Métodos de resolução de um circuito*

**CAPACIDADE E COEFICIENTE DE AUTOINDUÇÃO**

*Noção de campo*

*Noção de capacidade*

*Noção de coeficiente de indução*

**A CORRENTE E O CAMPO MAGNÉTICO**

*Teorema de Ampére*

*O circuito magnético*

*Corrente alternada sinusoidal monofásica*

*Generalidades e definições*

*Transformada de Steinmetz*

*Análise de circuitos elétricos em corrente alternada*

*Potência em corrente alternada sinusoidal*

*Ressonância*

**3.3.5. Syllabus:**

**INTRODUCTION**

*The atom.*

*Discontinued nature of electricity*

*Electricity in solids, liquids and gases*

*Fundamental electric units*

**ELECTRIC CURRENT**

*Electric resistance*

*Energy considerations*

*Electrical circuits laws*

**POWER AND ENERGY**

*Ohm's law*

*Kirchhoff's voltage law*

*Kirchhoff's current law*

*Equivalent resistance in series and parallel*

*Electric sources.*

*Direct current circuits*

*Circuit topologies*

*Circuit resolution*

*Methods to solve electric circuits*

**CAPACITY AND AUTO-INDUCTION**

*Field notion*

*Capacity*

*Auto-induction*

**CURRENTS AND MAGNETIC FIELD**

*Ampere theorem*

*Magnetic circuits*

*Alternated monophasic current*

*Generalities and definitions*

*Steinmetz transform*

*AC circuit analysis*

*Power in AC circuits*

*Electrical resonance*

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

O estabelecimento claro das fronteiras da física clássica e da física atómica permite aos estudantes enquadrar os conhecimentos anteriores com a especificidade do estudo dos fenómenos eléctricos. As ferramentas utilizadas na análise de circuitos são a base para a compreensão dos fenómenos de troca de energia entre os diferentes componentes dos circuitos eléctricos, procurando aprofundar conceitos relacionados com engenharia. O conteúdo do programa proposto aborda as várias vertentes imprescindíveis ao cumprimento desses objectivos, nomeadamente no que diz respeito a tópicos actuais e desenvolvimentos tecnológicos recentes.

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

The establishment of clear boundaries between classical physics and atomic physics allows students to consolidate previous knowledge with the study of several electrical phenomena. The tools used in circuit analysis, expresses the mathematical relations to understanding the principles of energy exchange between different electrical components, given a deeper knowledge of the main concepts related to engineering. The content of the proposed program addresses the various aspects essential to the fulfillment of these objectives, particularly regarding to recent technological developments topics.

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

#### *Metodologia:*

A exposição teórico-prática recorre a tecnologias multimédia, acompanhadas por trabalhos práticos laboratoriais nas diferentes áreas abordadas na componente teórico-prática. A metodologia de ensino adoptada prossegue uma pedagogia centrada no processo de aprendizagem dos estudantes, fomentando a sua capacidade de iniciativa, de pesquisa e de auto-aprendizagem e privilegiará métodos activos de ensino-aprendizagem, com apoio no sítio web da disciplina.

#### *Avaliação:*

De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).

Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.

Regime B: Exame final escrito e prova oral.

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

#### *Methodology:*

In the theoretical-practical classes multimedia technologies are used, and several exercises are proposed to be solved by the students, accompanied by practical laboratory work from the different areas covered in the theoretical-practical component. The teaching methodology adopted follows a learning process pedagogy focused on the students, encouraging their initiative, research and self-learning. The methodologies are focus on active methods of teaching and learning, with support of the discipline website.

#### *Evaluation:*

According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).

Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.

Scheme B: Final written exam and oral examination.

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

As metodologias de ensino e de avaliação vão ao encontro dos objetivos traçados para a presente unidade curricular, dado que os estudantes terão de pesquisar e desenvolver trabalho de pesquisa sobre os conteúdos lecionados. A avaliação contempla as apresentações dos trabalhos solicitados que vai ao encontro dos objetivos da unidade curricular. Nas aulas teórico-práticas acompanha-se a explicação de cada um dos itens com exemplos que permitem uma melhor compreensão dos temas. São, ainda, apresentados estudos de caso que permitem aos estudantes desenvolver a capacidade de compreender os problemas associados. Os trabalhos práticos permitem assegurar que os estudantes podem observar na prática os efeitos abordados na componente teórica.

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

These teaching methodologies and assessment meets the objectives set for this course, given to students the capabilities to develop research work on what is taught. The presentations are mandatory to obtain the final remarks. The work requested meets the objectives of the discipline. The curricular unity is addressed in practical classes, following the explanation of each topic, and recurring to examples that allow understanding the key concepts. In the classes are also presented case studies that allow students to develop the ability to

*understand real problems. The experimental work ensures that students can observe in practice the effects discussed in the theoretical class.*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

*Meireles, V. (2007). Circuitos Eléctricos, 5<sup>a</sup> ed., LIDEL.*

*Fowler, R. (2013). Electricity: Principles and Applications, 8<sup>a</sup>ed., McGraw Hill.*

*Nilsson, J.W. , Riedel, S. (2014). Electric Circuits, 10<sup>a</sup>ed., Prentice Hall.*

*Gussou, M. (2009). Schaum's Outline of Basic Electricity, 2<sup>a</sup>ed., Schaum.*

## Mapa IV - ÁLGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALÍTICA

### 3.3.1. Unidade curricular:

**ÁLGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALÍTICA**

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

*Ângela Maria Esteves da Silva - 30 TP; 20 OT*

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

*Não existem.*

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

*Objectivos:*

*Fornecer aos estudantes ferramentas base da álgebra linear e da geometria analítica necessárias na aprendizagem de outras disciplinas da licenciatura e na sua formação como engenheiros.*

*Competências:*

*Aplicar os conceitos introduzidos pela álgebra linear e pela geometria analítica a exemplos práticos;*

*Discussir e resolver problemas de sistemas de equações lineares;*

*Determinar uma base e a dimensão de um subespaço vetorial de  $\mathbb{R}^n$ ;*

*Identificar e representar matricialmente aplicações lineares;*

*Calcular os valores próprios e os vetores próprios de uma matriz;*

*Aplicar o método Gram-Schmidt e verificar as propriedades de matrizes hermíticas.*

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

*Objectives:*

*To provide students with basic tools of linear algebra and analytic geometry needed to other teaching subjects, and needed in their training as engineers.*

*Skills:*

*Apply the concepts introduced by linear algebra and analytic geometry for practical examples.*

*Discuss and solve systems of linear equations;*

*Determine a basis and the dimension of a vector subspace of  $\mathbb{R}^n$ ;*

*Identify and represent linear applications in matrix;*

*Calculate the eigenvalues and eigenvectors of a matrix;*

*Apply the Gram-Schmidt method and check the properties of hermitian matrices.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

**MATRIZES**

**DETERMINANTES**

**SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES**

**ESPAÇOS VECTORIAIS**

**TRANSFORMAÇÕES LINEARES**

**VECTORES PRÓPRIOS E VALORES PRÓPRIOS**

**GEOMETRIA ANALÍTICA**

**3.3.5. Syllabus:****MATRICES****DETERMINANTS****SYSTEMS OF LINEAR EQUATIONS****VECTOR SPACES****LINEAR TRANSFORMATIONS;****EIGENVALUES AND EIGENVECTORS****ANALYTIC GEOMETRY****3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objectivos da unidade curricular dado que todos os tópicos incluídos no programa foram seleccionados de modo a proporcionarem os conhecimentos básicos de álgebra linear e geometria analítica, necessários à formação de um engenheiro: são desenvolvidas capacidades do estudante ao nível do cálculo matricial e da resolução de sistemas de equações lineares, o estudo sobre os espaços vectoriais e transformações lineares irão permitir desenvolver as capacidades de compreensão e de interpretação do estudante, e finalmente pretende-se que o estudante aplique os conhecimentos do produto interno e da geometria analítica na resolução de problemas.*

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

*The syllabus is consistent with the objectives of the course since all the topics included in the program were selected so as to provide the basic knowledge of linear algebra and analytic geometry necessary for formation of an engineer: the student's abilities are developed at the matrix calculation and solving systems of linear equations, the study of vector spaces and linear transformations will allow the develop of skills of understanding and interpretation of the student, and finally it is intended that the student apply the knowledge of the inner product and of analytic geometry for problem solving.*

**3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):****Metodologia:**

*Aulas teórico-práticas: adopta-se a metodologia de apresentação clássica dos tópicos a partir de material didáctico extraído da literatura disponível e incentiva-se a participação directa dos estudantes na resolução de exercícios exemplificativos.*

*Aulas de orientação tutorial: esclarecimento de dúvidas sobre os exercícios propostos; resolução de exercícios com a intervenção dos estudantes; orientações de estudo. São fornecidos apontamentos e exercícios exemplificativos de cada tópico da matéria e os estudantes são incentivados a resolver exercícios fora das aulas.*

**Avaliação:**

*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*

*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*

*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):****Methodology:**

*Lectures: adopts the methodology of classical presentation of topics from teaching material extracted from the available literature and encourages the direct participation of the students in solving typical exercises.*

*Tutorials orientation classes: clarification of doubts about the exercises and the proposed work; solving exercises with the participation of students; guidelines for the study. Notes and exercises sheets are provided and students are encouraged to solve them autonomously.*

**Evaluation:**

*According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*

*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*

*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

O cumprimento dos objectivos implica que o estudante deverá desenvolver as capacidades de abstração e de raciocínio lógico-dedutivo através da aquisição de algumas das ferramentas base da álgebra linear e da geometria analítica necessárias à progressão do estudo da engenharia. Para isso a metodologia de ensino praticada, por um lado, assegura a transmissão dos novos conhecimentos científicos através das aulas teórico-práticas e garante a acessibilidade de todos aos conteúdos, através do fornecimento de apontamentos e da indicação da respectiva bibliografia. Por outro lado, obriga a que os estudantes interiorizem os conhecimentos também pela rotina e pela prática de exercícios exemplificativos que são propostos e resolvidos com o apoio das aulas de orientação tutorial. Assim garante-se que o estudante adquire destreza e agilidade na resolução de problemas envolvendo as matérias leccionadas, e é essa competência que é sujeita à avaliação dos conhecimentos.

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

Fulfilment the objectives implies that the student should develop the capacities of abstraction and logical deductive reasoning through the acquisition of some of the basic tools of linear algebra and analytic geometry necessary for the progression of the engineering study. For this reason, the practiced teaching methodology, on one hand, ensures the transmission of new scientific knowledge through classes and ensures accessibility to all contents through the provision of notes and an indication of the specific bibliography. On the other hand, it requires that students absorb new knowledge and, on tutorial classes, are implemented procedures to ensure the practice of illustrative exercises which are proposed and solved during the semester. This ensures that the student acquire ability and agility in solving problems involving the subjects taught, and it is this expertise that is subject to the assessment of knowledge.

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

Pinto, C. (2014). Álgebra Linear e Geometria Analítica, 1<sup>a</sup> ed., Escolar Editora.

Lang, S., (2012). Introduction to linear algebra, 2<sup>a</sup> ed., Springer.

Strang, G. (2009). Linear Algebra and its applications, 4<sup>a</sup> ed., Brooks/Cole.

Nicholson, W. K. (2007). Álgebra Linear, 2<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill.

## **Mapa IV - MATERIAIS E PROCESSOS DE FABRICO**

### **3.3.1. Unidade curricular:**

**MATERIAIS E PROCESSOS DE FABRICO**

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

António Luís Marinho de Tomé Ribeiro - 50 TP

### **3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

Não existem.

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

#### **Objectivos:**

Adquirir uma visão global dos principais materiais e processos de fabrico utilizados em aplicações de engenharia;

Identificar os principais materiais utilizados em engenharia, suas propriedades e aplicações típicas;

Identificar os principais processos de fabrico, suas aplicações, limitações, vantagens e desvantagens;

Identificar quais os materiais que melhor se aplicam a um processo de fabrico específico.

#### **Competências:**

Capacidade de reconhecer quais os materiais a utilizar para fabricar um determinado produto;

Capacidade de reconhecer quais os processos de fabrico a implementar na fabricação de um determinado produto e quais os materiais que melhor se adequam à fabricação desse produto.

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

#### **Objectives:**

Acquire an overview of the main materials and manufacturing processes used in engineering applications;

Identify the main materials used in engineering, their properties and typical applications;

Identify key manufacturing processes, their applications, limitations, advantages and disadvantages;

Identify which materials are best suitable to a specific manufacturing process.

**Skills:**

*Ability to recognize which materials to be applied to manufacture a specific product;  
Ability to recognize which manufacturing processes can be implemented in the manufacture of a product and which materials are best suitable to the manufacturing of the product.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:****PROPRIEDADES DOS MATERIAIS**

*Propriedades mecânicas  
Propriedades térmicas  
Propriedades eléctricas  
Propriedades químicas*

**MATERIAIS**

*Materiais metálicos  
Materiais cerâmicos  
Materiais poliméricos  
Materiais compósitos  
Seleção de materiais*

**PROCESSOS DE FABRICO**

*Processos de enformação (fundição, deformação plástica)  
Processos de separação (corte sem arranque de apara, corte com arranque de apara)  
Processos de ligação (soldadura, ligações mecânicas)  
Processos de melhoria das propriedades (tratamentos térmicos)  
Processos superficiais (limpeza, revestimento)  
Seleção de processos*

**3.3.5. Syllabus:****MATERIALS PROPERTIES**

*Mechanical properties  
Thermal properties  
Electrical properties  
Chemical properties*

**MATERIALS**

*Metallic materials  
Ceramics  
Polymeric materials  
Composite materials  
Material selection*

**MANUFACTURING PROCESSES**

*Forming processes (casting, plastic deformation)  
Separation processes (shearing, machining)  
Joining processes (welding, mechanical connections)  
Properties improvement processes (heat treatment)  
Surface processes (cleaning, coating)  
Process selection*

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

*Inicialmente são definidas as principais propriedades dos materiais com o objectivo de permitir a caracterização e agrupamento dos diferentes materiais em função das suas propriedades. Numa segunda fase são identificados os principais materiais em função da sua composição (metais e ligas metálicas, cerâmicos, polímeros e compósitos), sendo identificadas as suas propriedades principais, de forma a permitir a selecção dos materiais a utilizar num determinado produto e/ou processo de fabrico. Finalmente são apresentados os diferentes processos de fabrico, suas aplicações, limitações, vantagens e desvantagens, de forma a permitir seleccionar o processo que melhor se adequa ao fabrico de um determinado produto.*

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

*Initially, the main properties of materials are identified in order to allow for the characterization and grouping of different materials according to their properties. Secondly, materials are identified according to their composition (metals and alloys, ceramics, polymers and composites); their properties are identified in order to allow for the selection of which materials are best appropriate for a specific product and/or manufacturing process. Finally, different manufacturing processes, their applications, limitations, advantages and disadvantages are presented, in order to aid the selecting of the most appropriate processes for the*

*manufacturing of a specific product.*

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

*Metodologia:*

*Exposição teórico-prática (exposição da matéria e exemplos com apoio de projector multimédia e resolução de exercícios).*

*Avaliação:*

*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*

*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*

*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

### 3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

*Methodology:*

*Theoretical and practical exposition (exposition of contents and examples supported by multimedia projector and exercise resolution).*

*Evaluation:*

*According to the General Regulation of Knowledge Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*

*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*

*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

*Nas aulas teórico-práticas as matérias são ministradas e aprofundadas progressivamente, sendo usados exemplos práticos para estimular uma aprendizagem contínua e pró-activa dos estudantes; são enfatizados exemplos práticos e reais em resposta às dúvidas apresentadas pelos estudantes, sendo os estudantes estimulados a esclarecer autonomamente as suas dúvidas através da pesquisa nos meios disponíveis.*

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

*In the theoretical and practical classes the contents are taught and deepened progressively, being the students stimulated with practical examples in order to be motivated proactively and continuously to learn the subject contents; practical and real examples will be emphasized in response to students' queries, being encouraged to autonomously clarify their doubts through research from the available resources.*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

*Black, J.T.; Kohser, R.A.(2011). DeGarmo's Materials & Processes in Manufacturing, 11<sup>a</sup> ed., Wiley.*

*Kalpakjian, S.; Schmid, S. (2013). Manufacturing Engineering & Technology, 7<sup>a</sup> ed., Prentice Hall.*

*Schey, J.A. (1999). Introduction to Manufacturing Processes, 3<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill.*

## Mapa IV - MATEMÁTICA II

### 3.3.1. Unidade curricular:

**MATEMÁTICA II**

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

*Carlos Alberto Rego de Oliveira - 30 TP; 20 OT*

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

*Não existem.*

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

*Objectivos:*

*Fornecer aos estudantes as ferramentas matemáticas necessárias na aprendizagem de outras unidades curriculares da licenciatura e na sua formação como engenheiros;*

*Aplicar os conceitos matemáticos a exemplos práticos de engenharia.*

**Competências:**

*Capacidade de raciocínio e de resolução de problemas em geral;  
Capacidade de aplicação de métodos e conceitos matemáticos na resolução de problemas de Engenharia;  
Capacidade de efectuar uma aprendizagem baseada na autonomia e na atitude crítica.*

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

*Provide the students with the necessary mathematical tools to learn other curricular units and to their formation as professionals;  
Apply mathematical concepts to practical engineering examples.*

**Skills:**

*Reasoning ability and problem solving in general;  
Ability to apply mathematical concepts and methods in solving problems of engineering;  
Ability to perform a learning based on autonomy and critical attitude.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:****SÉRIES**

*Séries numéricas reais  
Séries de funções*

**CÁLCULO DIFERENCIAL EM  $IR^n$** 

*Campos escalares Funções reais de duas variáveis reais*

*Domínio e contradomínio*

*Curvas, superfícies e conjuntos de nível*

*Limites e continuidade*

*Derivadas parciais*

*Derivadas direccionalas*

*Planos tangentes e rectas normais*

*Extremos livres e condicionados*

*Campos vectoriais*

*Matriz jacobiana*

*Operadores diferenciais (divergência, rotacional e operadores duplos)*

**INTEGRAIS MÚLTIPLOS**

*Cálculo do integral duplo num domínio rectangular e não rectangular*

*Integrais em coordenadas polares*

*Definição e significado geométrico do integral triplo*

*Integrais em coordenadas cilíndricas e esféricas*

**INTEGRAIS DE LINHA E DE SUPERFÍCIE**

*Definição, cálculo e propriedades fundamentais do integral de linha*

*Teorema de Green no plano*

*Definição e cálculo de integrais de superfície de campos escalares e de campos vectoriais*

*Teoremas de Gauss e de Stokes*

**3.3.5. Syllabus:****SERIES**

*Real Numerical Series  
Series of functions*

**DIFFERENTIAL CALCULUS IN  $IR^n$** 

*Scalar fields*

*Real functions of two real variables*

*Domain and codomain*

*Curves, surfaces and level sets*

*Partial derivatives*

*Directional derivatives*

*Differentials*

*Free and conditioned extremes*

*Vector Fields*

*Jacobian matrix*

*Divergence, rotational and double operators*

**MULTIPLE INTEGRALS**

*Double integrals*

**Double integral calculation in rectangular and non-rectangular domain**

**Double integrals in polar coordinates**

**Triple integrals**

**Definition and geometric meaning of the integral triple**

**Triple integrals in cylindrical and spherical coordinates**

#### **LINE AND SURFACE INTEGRALS**

**Definition, calculation and basic properties of the line integral**

**Green's theorem in the plane**

**Conservative fields**

**Definition and surface integrals calculation of scalar fields and properties**

**Vector fields of surface integrals**

**Gauss and Stokes theorems**

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

*Os conteúdos programáticos desta unidade curricular constituem uma parte importante da base estruturante da engenharia, sendo fundamentais para a aprendizagem de matérias de muitas outras unidades curriculares. É dada ênfase à aplicação prática das matérias leccionadas. Os exercícios que são resolvidos pelos estudantes exercitam a sua capacidade de raciocínio, a resolução de problemas em geral e aplicados a problemas de engenharia.*

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

*The syllabus of this course constitutes an important part of the engineering structural base, being central to the learning subjects of many other course subjects. An important emphasis is given on practical application of the taught subjects.*

*The exercises that are solved by the students improve their thinking ability and of problem solving in general, as well as engineering problem solving.*

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

**Metodologia:**

**Aulas teórico-práticas:** exposição da matéria com o apoio de projecção de conteúdos multimédia e resolução de exercícios básicos.

**Orientação tutorial:** esclarecimento de dúvidas sobre os exercícios e trabalhos propostos e indicação de orientações de estudo.

**Avaliação:**

*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*

*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*

*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

**Methodology:**

**Theoretical-practical classes:** contents exposition supported by multimedia projection and resolution of basic exercises.

**Tutorial guidance:** clarification of doubts about the exercises and proposed work and indication of study guidelines.

**Evaluation:**

*According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*

*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*

*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

*A ênfase dada nas aulas à aplicação da matemática a situações reais de engenharia motiva os estudantes para o estudo e interiorização das matérias lecionadas. Os exercícios solicitados aos estudantes permitem o treino e o desenvolvimento de esquemas de resolução de problemas de Matemática que se aplicam em muitas situações práticas, particularmente na engenharia. Os estudantes são estimulados a estudar a teoria e a resolver os exercícios fora das aulas, com recurso não só aos materiais fornecidos pelos docentes, mas também a outros disponíveis na biblioteca, na internet e a software de matemática. Deste modo os estudantes deverão também desenvolver a sua autonomia e espírito crítico. As aulas de orientação tutória permitem aos*

*estudantes esclarecer dúvidas e receber orientações para o seu estudo.*

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

*The emphasis given in class to the application of mathematics in real engineering situations motivates students to study and absorb the lectured material. The exercises proposed to students allow them to train and develop methods for solving mathematical problems that can be applied to many practical situations, particularly in engineering. Students are encouraged to study the theory and solve exercises outside classes, not only using the resources provided by the lecturer, but also other resources available in the library, in the internet, and also by using mathematics software. Therefore, students should also develop their autonomy and their critical thinking. In tutorial orientation lessons, students can elucidate their doubts and receive guidance for their study.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*Azenha, A.; Jerónimo, M.A. (2000). Cálculo diferencial e integral em  $IR$  e  $IR^n$ , 2<sup>a</sup> ed., Lisboa, McGraw-Hill.*

*Larson, R.; Hostetler, R.; Edwards, B. (2006). Cálculo, Vol. 2, 8<sup>a</sup> ed., São Paulo, McGraw-Hill.*

*Gleason, A.M.; Hughes-Hallett, D. (2012). Cálculo Aplicado, 1<sup>a</sup> ed., Rio de Janeiro, Nova Guanabara.*

## **Mapa IV - MECÂNICA APLICADA**

### **3.3.1. Unidade curricular:**

**MECÂNICA APLICADA**

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

*Carlos Reis Gomes - 30 TP; 20 OT*

### **3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não existem.*

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

*Objectivos:*

*Aprendizagem da teoria da mecânica, particularmente da estática, e das suas aplicações à Engenharia;  
Compreender problemas mecânicos de engenharia com base nos conhecimentos adquiridos.*

*Competências:*

*Capacidade de análise de um problema de um modo simples e lógico e aplicação na sua solução alguns princípios básicos conhecidos;*

*Capacidade de efectuar uma aprendizagem baseada na autonomia e na atitude crítica.*

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

*Objectives:*

*Learning the theory of mechanics, particularly statics, and its applications to engineering;*

*Understand many physical situations of engineering based on the acquired knowledge.*

*Skills:*

*Ability to analyze a problem in a simple and logical way and apply in its solution some basic known principles;  
Ability to perform a learning based on autonomy and critical attitude.*

### **3.3.5. Conteúdos programáticos:**

**VECTORES FORÇA E SISTEMAS DE FORÇAS EQUIVALENTES**

*Operações vectoriais*

*Equilíbrio de uma partícula*

*Momento de uma força e de um binário*

*Sistemas equivalentes de um sistema de forças e de momentos.*

**EQUILÍBRIO DO CORPO RÍGIDO**

*Diagramas de corpo livre em duas e três dimensões*

*Equações de equilíbrio em duas e três dimensões*

**ANÁLISE DE ESTRUTURAS**

*Treliça simples*

*Métodos dos nós e das secções*

## **Estruturas e máquinas**

### **FORÇAS EM CABOS E VIGAS**

*Forças internas*

*Esforço cortante e momento fletor numa viga*

*Cabos com cargas concentradas e cargas distribuídas*

*Catenária.*

### **ATRITO**

*Leis do atrito (estático e cinético)*

*Cunhas*

*Atrito em parafusos, correias e discos*

*Resistência ao rolamento*

### **TRABALHO VIRTUAL**

*Princípio do trabalho virtual*

*Aplicações do princípio do trabalho virtual*

*Máquinas reais*

*Eficiência mecânica*

#### **3.3.5. Syllabus:**

##### **FORCE VECTORS AND EQUIVALENT FORCE SYSTEMS**

*Vector operations*

*Equilibrium of a particle*

*Moment of a force and of a binary of forces*

*Equivalent systems of a system of forces and moments*

##### **EQUILIBRIUM OF A RIGID BODY**

*Free body diagrams in two and three dimensions*

*Equilibrium equations in two and three dimensions*

##### **STRUCTURAL ANALYSIS**

*Simple trellis*

*Methods of knots and sections*

*Structures and machines*

##### **FORCES IN BEAMS AND CABLES**

*Internal forces*

*Shear and bending moment in a beam*

*Cables with concentrated loads and distributed loads*

*Catenary*

##### **FRICITION**

*Friction laws (static and kinetic)*

*Wedges*

*Friction in screws, belts and discs*

*Rolling resistance*

##### **VIRTUAL WORK**

*Principle of virtual work*

*Application of the principle of virtual work*

*Real machines*

*Mechanical efficiency*

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

*Os conteúdos programáticos da unidade de Mecânica Aplicada constituem os fundamentos físicos de muitas aplicações da engenharia mecânica e explicam muitos fenómenos do dia-a-dia. Os exercícios que são resolvidos pelos estudantes exercitam a sua capacidade de raciocínio e de resolução de problemas em geral, seja da sua vida pessoal, seja do seu percurso académico.*

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

*The syllabus of curricular unit Applied Mechanics is constituted by the main physics concepts which are the fundamentals of many applications of mechanical and explain many phenomena of the day-to-day. The exercises that are solved by the students allow the development of their reasoning skills and problem solving in general, from their personal lives or from their academic path.*

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

**Metodologia:**

**Aulas teórico-práticas:** exposição da matéria com o apoio de projecção de conteúdos multimédia e resolução de exercícios básicos.

**Orientação tutória:** esclarecimento de dúvidas sobre os exercícios e trabalhos propostos e indicação de orientações de estudo.

**Avaliação:**

**De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).**

**Regime A:** Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.

**Regime B:** Exame final escrito e prova oral.

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

**Methodology:**

**Theoretical-practical classes:** contents exposition supported by multimedia projection and resolution of basic exercises.

**Tutorial guidance:** clarification of doubts about the exercises and proposed work and indication of study guidelines.

**Evaluation:**

**According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).**

**Scheme A:** Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.

**Scheme B:** Final written exam and oral examination.

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

*A ênfase dada nas aulas à aplicação da estática a situações da vida real e da Engenharia motiva os estudantes para o estudo e interiorização das matérias leccionadas. Os exercícios solicitados aos estudantes permitem o treino e o desenvolvimento de esquemas de resolução de problemas práticos, particularmente de engenharia mecânica. Os estudantes são estimulados a estudar a teoria e a resolver os exercícios fora das aulas, com recurso não só aos materiais fornecidos pelos docentes, mas também a outros disponíveis na biblioteca, na internet e a software informático. Deste modo os estudantes deverão também desenvolver a sua autonomia e espírito crítico. As aulas de orientação tutória permitem aos estudantes esclarecer dúvidas e receber orientações para o seu estudo.*

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

*The emphasis given in class to the application of statics concepts to real life situations and to engineering motivates students to study and absorb the material taught. The exercises proposed to the students allow them to train and develop methods for solving practical problems, particularly on mechanical engineering. Students are encouraged to study the theory and solve exercises outside the lessons, using not only the materials provided by the lecturer, but also others available in the library, in the internet and using computer software. Thus students should also develop their autonomy and their critical thinking. In tutorial orientation lessons, students can solve their doubts and receive guidance for their study.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*Ferdinand, B.; Russell Johnston Jr., E.; Mazurek, D. (2012). Vector Mechanics for Engineers: Statics, 10<sup>a</sup> ed., McGraw Hill.*

*Hibbeler, R.C. (2011). Estática: Mecânica para Engenharia, 12<sup>a</sup> ed., Pearson.*

*Antunes, F. (2012). Mecânica Aplicada: Uma Abordagem Prática, 1<sup>a</sup> ed., Lidel.*

## **Mapa IV - QUÍMICA GERAL**

### **3.3.1. Unidade curricular:**

**QUÍMICA GERAL**

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

**Adelina Leonor Freitas Baptista - 30 TP; 20 PL**

### **3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não existem.*

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

*Objectivos:*

*Proporcionar aos alunos a aquisição de conhecimentos das propriedades dos materiais e das suas transformações com base na sua estrutura interna;*

*Promover a aquisição dos conhecimentos na área da química numa perspectiva interdisciplinar.*

*Competências:*

*Realizar cálculos com vista à preparação de soluções;*

*Distinguir o comportamento de gases ideais e reais;*

*Compreender e aplicar o equilíbrio químico em vários sistemas;*

*Interpretar o fenómeno da solubilidade de sais;*

*Caracterizar o equilíbrio ácido-base e reconhecer a sua importância experimental;*

*Associar as reacções redox a fenómenos indesejáveis (corrosão) e desejáveis (pilhas).*

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

*Objectives:*

*Provide students with knowledge on the properties of materials and their transformation based on its internal structure;*

*Provide students with knowledge in chemistry from an interdisciplinary perspective.*

*Skills:*

*Perform calculations to prepare solutions;*

*Distinguish the behavior between ideal and real gases;*

*Understand and apply chemical balances in various systems;*

*Interpret the phenomenon of solubility of salts;*

*Characterize the acid-base balance and recognize its experimental importance;*

*Link redox reactions to undesirable phenomena (corrosion) and to desirable phenomena (electrochemical cells).*

### **3.3.5. Conteúdos programáticos:**

**CONSTITUIÇÃO DA MATÉRIA**

*Tabela periódica*

*Relações periódicas entre os elementos*

*Classificação electrónica dos catiões e aníons*

*Energia de ionização e afinidade electrónica*

**SOLUÇÕES**

*Formas de determinar a sua composição (molaridade, molalidade, concentração mássica, percentagem massa por massa, percentagem volume por volume, fração molar, densidade)*

*Preparação (por diluição e dissolução)*

**REACÇÕES QUÍMICAS**

*Cálculos estequiométricos e rendimento de uma reacção*

*Equilíbrio químico*

*Equilíbrio ácido-base*

*Equilíbrio de solubilidade*

**QUÍMICA, FÍSICA E TERMODINÂMICA**

*Comportamento dos gases ideais*

*Leis da termodinâmica (energia interna, entalpia, entropia, energia livre)*

*Termodinâmica e equilíbrio químico*

**ELECTROQUÍMICA**

*Reacções de oxidação-redução*

*Série electroquímica*

*Pilhas electroquímicas*

*Electrólise (Lei de Faraday)*

### **3.3.5. Syllabus:**

**COMPOSITION OF MATTER**

*Periodic table*

*Relationships between the periodic elements*

*Electronic classification of cations and anions*

*Ionization energy and electron affinity*

**SOLUTIONS**

*Ways to determine their composition (molarity, molality, mass concentration, mass percentage by mass, percentage volume by volume, mole fraction, density)  
Preparation (through dilution and dissolution)*

**CHEMICAL REACTIONS**

*Stoichiometric calculations and yield a reaction  
Chemical equilibrium  
Acid-base Balance  
Solubility equilibrium*

**CHEMISTRY, PHYSICS AND THERMODYNAMICS**

*Behavior of ideal gas and ideal  
Laws of thermodynamics (internal energy, enthalpy, entropy, free energy)  
Thermodynamics and chemical equilibrium*

**ELECTROCHEMISTRY**

*Oxidation-reduction reactions  
Electrochemical series  
Electrochemical batteries  
Electrolysis (Faraday's Law)*

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

*Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objectivos da unidade curricular, dado que todos os tópicos incluídos no programa foram seleccionados de modo a proporcionarem a compreensão das propriedades dos materiais, tendo como base, as características da ligação química dos seus elementos. Tais conhecimentos são fundamentais para apoiar o estudo da engenharia.*

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

*The syllabus is consistent with the objectives of the course, since all the topics included in the program were selected so as to provide an understanding of material properties, based on the chemical bonding features of its elements. Such knowledge is essential to support the engineering study.*

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

**Metodologia:**

*Realização de actividades teóricas, teórico-práticas e práticas de sala de aula, laboratoriais e de investigação. Resolução de exercícios orientados para a aprendizagem de competências e sustentação da interface entre a química e a tecnologia.*

**Avaliação:**

*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*

*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*

*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

**Methodology:**

*Implementation of theoretical activities, application activities, laboratory and research. Resolution of exercises aimed to the learn skills and support the interface between chemistry and technology.*

**Evaluation:**

*According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*

*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*

*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

*Nas aulas teórico-práticas as matérias são ministradas e aprofundadas progressivamente, sendo usados exemplos práticos para estimular uma aprendizagem contínua e pró-ativa dos estudantes; são enfatizados exemplos práticos e reais em resposta às dúvidas apresentadas pelos estudantes, sendo os estudantes estimulados a esclarecer autonomamente as suas dúvidas através da pesquisa nos meios disponíveis. Nas*

*aulas laboratoriais, os trabalhos práticos permitem assegurar que os estudantes podem assimilar na prática os ensinamentos abordados na componente teórico-prática.*

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

*In the theoretical and practical classes the contents are taught and deepened progressively, being the students stimulated with practical examples in order to be motivated proactively and continuously to learn the subject contents; practical and real examples will be emphasized in response to students' queries, being encouraged to autonomously clarify their doubts through research from the available resources. In laboratory classes, practical work ensures that students can assimilate through practical training the teachings addresses in the theoretical-practical classes.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*Chang, R. (2013). Chemistry, ed. 11, McGraw-Hill.*

*Brady, J.; Jespersen, D.; Jespersen, N.; Senese, F (2007). Chemistry, Matter and its Changes, ed. 5, Wiley.*

*Atkins, P. W.; Beran, J.A. (1992). General Chemistry, ed. 2, Scientific American Books.*

## **Mapa IV - DESENHO TÉCNICO E CAD**

### **3.3.1. Unidade curricular:**

*DESENHO TÉCNICO E CAD*

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

*Tatiana Vladimirovna Zhiltsova - 30 TP; 20 PL*

### **3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não existem.*

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

#### *Objectivos:*

*Desenvolvimento das capacidades de interpretação de representações ortográficas e sua visualização e representação em perspectiva;*

*Desenvolvimento de conceitos relativos à normalização em desenho técnico;*

*Desenvolvimento de capacidades de elaboração de projectos, utilizando uma ferramenta de desenho assistido por computador.*

#### *Competências:*

*Elaborar e interpretar desenhos de peças isoladas e de conjuntos em representação ortográfica e em perspectiva;*

*Interpretar o significado das tolerâncias dimensionais e geométricas e estado superficial inscritos nos desenhos;*

*Efectuar desenhos técnicos de peças e conjuntos mecânicos, utilizando uma ferramenta de desenho assistido por computador.*

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

#### *Objectives:*

*Development of skills in the interpretation of orthographic representations, their visualization and representation in perspective;*

*Development of concepts concerning technical drawing standardization;*

*Development of project planning capabilities, using a tool for computer aided design.*

#### *Skills:*

*Prepare and interpret drawings of individual parts and assemblies in orthographic and perspective;*

*Interpret the meaning of dimensional and geometric tolerances and surface state represented in drawings;*

*Making technical drawings of mechanical parts and assemblies, using a tool for computer aided design.*

### **3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*NORMALIZAÇÃO*

*Generalidades*

*Elementos gráficos da folha de desenho*

*Elementos de desenho*

**PROJECÇÕES DE VISTAS E PERSPECTIVAS***Princípio das projeções ortogonais**Método do primeiro diedro**Tipos de perspectivas**Representação em perspectiva isométrica***CORTES E SECÇÕES***Generalidades**Cortes totais**Cortes por planos paralelos**Corte por planos concorrentes***COTAGEM***Objectivos da cotagem**Elementos de cotagem**Técnicas de cotagem***DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR***Conceitos gerais**Sistemas de coordenadas**Ferramentas básicas de desenho**Conceitos gerais de um desenho 2D**Parâmetros de cotagem**Construção de modelos sólidos paramétricos**Desenhos de conjunto***3.3.5. Syllabus:****STANDARDIZATION***General**Graphics drawing sheet**Drawing elements***PROJECTED VIEWS AND PERSPECTIVES***Principle of orthogonal projections**First angle projection angle**Types of perspectives**Isometric representation***CUTTING PLANES AND SECTIONS***Generalities**Full sections**Offset sections**Aligned sections***DIMENSIONING***Objectives**Dimensioning elements**Dimensioning techniques***COMPUTER AIDED DESIGN***General concepts**Coordinate systems**Basic drawing tools**General concepts of a 2D drawing**Dimensioning parameters**Construction of parametric solid models**Drawings of sets***3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os objectivos da presente unidade curricular são cumpridos, visto que o programa inclui as duas formas principais de representação de peças sólidas de engenharia (ortogonal e perspectiva), incluindo os tópicos de seccionamento, cotagem e normalização; para a representação de peças sólidas é utilizado uma aplicação de desenho assistido por computador (AutoCAD).*

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

*The objectives of this course are met, since the program includes the two major forms of representation of solid engineering parts (orthogonal and perspective), including the topics of sectioning, dimensioning and standardization; to represent pieces of solid part a used is a computer aided design software (AutoCAD) is used.*

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

#### *Metodologia:*

*Aulas teórico-práticas: são ministrados os fundamentos teóricos necessários com a ajuda da resolução de exemplos representativos visando a aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos.*

*Aulas laboratoriais: nestas aulas orientam-se os estudantes, no sentido de consolidarem os conhecimentos ministrados nas aulas teórico-práticas através da resolução de exemplos práticos.*

#### *Avaliação:*

*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*

*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*

*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

### 3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

#### *Methodology:*

*The required theoretical foundations are provided together with the resolution of representative examples aiming the practical application of the acquired theoretical knowledge.*

*Laboratory classes: in these classes students are guided in the resolution of practical examples in order to consolidate the knowledge taught in the theoretical-practical classes.*

#### *Evaluation:*

*According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*

*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*

*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

*Nas aulas teórico-práticas as matérias são ministradas e aprofundadas progressivamente, sendo usados exemplos práticos para estimular uma aprendizagem contínua e pró-activa dos estudantes; são enfatizados exemplos práticos e reais em resposta às dúvidas apresentadas pelos estudantes, sendo os estudantes estimulados a esclarecer autonomamente as suas dúvidas através da pesquisa nos meios disponíveis. Nas aulas laboratoriais, os trabalhos práticos permitem assegurar que os estudantes podem assimilar na prática os ensinamentos abordados na componente teórico-prática.*

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

*In the theoretical and practical classes the contents are taught and deepened progressively, being the students stimulated with practical examples in order to be motivated proactively and continuously to learn the subject contents; practical and real examples will be emphasized in response to students' queries, being encouraged to autonomously clarify their doubts through research from the available resources. In laboratory classes, practical work ensures that students can assimilate through practical training the teachings addresses in the theoretical-practical classes.*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

*Morais, S. (2007). Desenho Técnico Básico 3, 24<sup>a</sup> ed., Porto Editora.*

*Costa, A. (2013). Autodesk Inventor Curso Completo, 2<sup>a</sup> ed., FCA - Editora de Informática.*

*Garcia, J.M. (2009). AutoCAD 2009 & AutoCAD LT 2009: Curso Completo, 1<sup>a</sup> ed., FCA - Editora de Informática.*

*Silva, A.; Ribeiro, C. T.; Dias, J. (2008). Desenho Técnico Moderno, 10<sup>a</sup> ed., FCA - Editora de Informática.*

## Mapa IV - MÉTODOS NUMÉRICOS

**3.3.1. Unidade curricular:**  
**MÉTODOS NUMÉRICOS**

**3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**  
Carlos Reis Gomes - 30 TP; 20 OT

**3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**  
Não existem.

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

**Objectivos:**

A unidade curricular de Métodos Numéricos visa proporcionar aos estudantes uma visão geral da utilização dos métodos numéricos em engenharia;

Pretende-se dotar os estudantes dos conhecimentos e competências nos domínios da análise numérica que lhes permitam a compreensão de matérias de outras disciplinas do curso e a aplicação desses conhecimentos na vida profissional.

**Competências:**

Entender as técnicas de aproximação; explicar como, porquê e quando é esperado que elas funcionem;

Identificar problemas tipo, que requerem o uso de técnicas numéricas na obtenção da sua solução;

Desenvolver um raciocínio estruturado e demonstrar capacidade analítica e crítica na resolução de problemas no domínio da engenharia.

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

**Objectives:**

This subject aims to provide students an overview of the use of numerical methods in engineering;

It is intended to provide students with sufficient knowledge and skills in the numerical analysis to enable them to better understand other disciplines of the course and apply that knowledge in their professional future.

**Skills:**

Understand approximation techniques; explain how, why and when they are expected to work;

Identify sort of problems, which require the use of numerical techniques to obtain its solution;

Develop a structured thinking and demonstrate analytical and critical skills in the resolution of engineering problems.

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

**ERRO NUMÉRICO**

Vírgula flutuante

Erros e algarismos significativos

Propagação dos erros

**SOLUÇÃO DE UMA EQUAÇÃO NÃO-LINEAR**

Raízes e zeros

Localização dos zeros

Métodos da bissecção, ponto fixo, Newton, falsa posição e secante

**SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES**

Métodos directos (método de Gauss)

Métodos iterativos (método de Jacobi, método de Gauss-Seidel)

**INTERPOLAÇÃO NUMÉRICA**

Existência e unicidade do polinómio interpolador

Polinómio interpolador de Lagrange e Newton

Interpolação inversa

**MÍNIMOS QUADRADOS**

Caso discreto

Caso contínuo

**INTEGRAÇÃO NUMÉRICA**

Regras dos trapézios, Simpson e 3/8 (simples e compostas)

Regras de Gauss

**DIFERENCIADA NUMÉRICA**

Método de Euler

Método de Taylor

## Métodos de Runge-Kutta

### 3.3.5. Syllabus:

**NUMERICAL ERROR**

*Floating Comma*

*Errors and significant figures.*

*Propagation of errors*

### SOLUTION OF A NON-LINEAR EQUATION

*Roots and zeros.*

*Location of zeros.*

*Methods of bisection, fixed point, Newton, false position and drying.*

### SYSTEMS OF LINEAR EQUATIONS

*Direct methods: Gauss.*

*Iterative methods: Jacobi method. Gauss-Seidel method*

### NUMERICAL INTERPOLATION

*Existence and uniqueness of the interpolation polynomial.*

*Polynomial interpolation of Lagrange and Newton.*

*Reverse interpolation.*

### LEAST SQUARES

*Discrete case*

*Continuous case.*

### NUMERICAL INTEGRATION

*Rules of trapezes, Simpson and 3/8's. (simple and composite)*

*Gauss Rules*

### NUMERICAL DIFFERENTIATION

*Euler method*

*Taylor method*

*Runge-Kutta methods*

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

O programa da unidade curricular abrange os principais métodos numéricos a aplicar na área da Engenharia, nomeadamente a análise de erros, solução de uma equação não linear e sistemas de equações, lineares e não lineares, interpolação numérica, mínimos quadrados, integração e diferenciação numérica, abrangendo assim todos os objectivos propostos.

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

The syllabus covers the main concepts of numerical methods to be applied in the field of Engineering, particularly error analysis, solution of a non-linear equation and systems of linear and nonlinear equations, numerical Interpolation, least squares, numerical integration and numerical differentiation, covering all the proposed objectives.

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

*Metodologia:*

*Exposição teórico-prática (exposição da matéria e exemplos com apoio de projector multimédia e resolução de exercícios).*

*Orientação tutorial (esclarecimento de dúvidas e orientação de estudo).*

*Avaliação:*

*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*

*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*

*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

### 3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

*Methodology:*

*Theoretical and practical exposition (exposition of contents and examples supported by multimedia projector and exercise resolution).*

*Tutorial supervision (doubt clarification and study guidance).*

**Evaluation:**

*According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*

*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*

*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

*A ênfase dada nas aulas à aplicação dos métodos numéricos a problemas reais motiva os estudantes para o estudo e interiorização das matérias leccionadas. Os exercícios solicitados aos estudantes permitem o treino e o desenvolvimento de esquemas de resolução de problemas, particularmente na área da engenharia. Os estudantes são estimulados a estudar a teoria e a resolver os exercícios fora das aulas, com recurso não só aos materiais fornecidos pelo docente, mas também a outros disponíveis na biblioteca, na internet e a software numérico (MatLab). Deste modo os estudantes deverão também desenvolver a sua autonomia e espírito crítico. As aulas de orientação tutória permitem aos estudantes esclarecer dúvidas e receber orientações para o seu estudo.*

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

*The emphasis given in class to the application of numerical methods to real life situations motivates students to the study and assimilation of the material taught. The exercises proposed to students allow them to train and develop methods for solving problems, particularly on engineering. Students are encouraged to study the theory and solve exercises outside the lessons, using not only the materials provided by the lecturer, but also others available in the library, in the internet and using numerical software (Matlab). Thus students should also develop their autonomy and their critical thinking. In tutorial orientation lessons, students can solve their doubts and receive guidance for their study.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*Chapra, S.; Canale, R. (2015). Numerical Methods for Engineers, 7<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill.*

*Hoffman, J.; Frankel, S. (2014). Numerical Methods for Engineers and Scientists, 3<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill.*

*Pina, H. (2010). Métodos Numéricos, 1<sup>a</sup> ed., Escolar Editora.*

*Gilat, A; Subramaniam, V. (2014). Numerical Methods for Engineers and Scientists, 3<sup>a</sup> ed., Wiley.*

*Esfandiari, R. S. (2013). Numerical Methods for Engineers and Scientists Using MATLAB®. 1<sup>a</sup> ed., CRC Press.*

## **Mapa IV - TERMODINÂMICA**

### **3.3.1. Unidade curricular:**

**TERMODINÂMICA**

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

*Carlos Alberto Rego de Oliveira - 30TP; 20 PL*

### **3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não existem.*

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

#### *Objectivos:*

*O objectivo desta unidade curricular é dar ao estudante uma visão global e generalista das interacções e fenómenos termodinâmicos e suas aplicações na engenharia em geral;*

*Pretende-se que os estudantes adquiram os conceitos básicos de termodinâmica, tais como energia e trabalho, propriedades de substâncias puras, gases perfeitos e reais, estados e processos;*

*Os estudantes devem também apreender a primeira e a segunda lei da termodinâmica, os conceitos de reversibilidade e irreversibilidade e realizar balanços de massa e energia.*

#### *Competências:*

*Capacidade de realização de balanços de massa e energia em sistemas fechados e abertos;*

*Capacidade de entender o funcionamento das máquinas térmicas e frigoríficas num contexto tecnológico.*

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

#### **Objectives:**

*The purpose of this curricular unit is to give the student an overview of the interactions and general thermodynamic phenomena and its applications in engineering in general;*

*It is intended that students acquire the basics of thermodynamics, such as energy and work, properties of pure substances, ideal gases and real states and processes;*

*Students must also learn the first and second law of thermodynamics, the concepts of reversibility and irreversibility and perform mass and energy balances.*

#### **Skills:**

*Ability to conduct mass and energy balances on closed and open systems;*

*Ability to understand the working principles of heat engines and refrigeration cycles in a technological context.*

### **3.3.5. Conteúdos programáticos:**

#### **INTRODUÇÃO E CONCEITOS BÁSICOS**

*Energia*

*Sistemas*

*Propriedades de um sistema*

*Estado e equilíbrio*

*Processos e ciclos*

*Pressão e temperatura*

#### **PROPRIEDADES DE SUBSTÂNCIAS PURAS**

*Fases e mudança de fase de uma substância pura*

*Diagramas de mudança de fase*

*Tabelas de propriedades*

*Gases ideais*

*Equações de estado*

#### **ANÁLISE ENERGÉTICA DE SISTEMAS FECHADOS**

*Calor e trabalho*

*Trabalho de fronteira e outros*

*Primeira lei da termodinâmica*

*Calores específicos*

#### **ANÁLISE MÁSSICA E ENERGÉTICA DE VOLUMES DE CONTROLO**

*Conservação da massa*

*Balanço de energia*

*Regime permanente*

*Dispositivos funcionando em regime permanente*

*Regime transitório*

#### **SEGUNDA LEI DA TERMODINÂMICA**

*Máquinas térmicas*

*Processos reversíveis e irreversíveis*

*Ciclo de Carnot*

*Ciclos de refrigeração e bombas de calor*

*COP*

#### **ENTROPIA**

*Princípio da entropia crescente*

*Diagramas T-s*

*Variação de entropia*

*Processos isentrópicos*

*Balanço entrópico*

*Eficiência isentrópica*

### **3.3.5. Syllabus:**

#### **INTRODUCTION AND GENERAL CONCEPTS**

*Energy*

*Systems*

*System properties*

*State and equilibrium*

*Processes and cycles*

*Pressure and temperature*

#### **PROPERTIES OF PURE SUBSTANCES**

**Phase and phase changes processes of a pure substance**

**Phase change diagrams**

**Tables of thermodynamics properties**

**Ideal gas**

**Equations of state**

#### **ENERGY ANALYSIS OF CLOSED SYSTEMS**

**Heat and work**

**Moving boundary work and others**

**First law of thermodynamics**

**Specific heats**

#### **ANALYSIS OF MASS AND ENERGY IN CONTROL VOLUMES**

**Conservation of mass**

**Energy balance**

**Steady flow systems**

**Steady flow engineering devices**

**Unsteady flow processes**

#### **SECOND LAW OF THERMODYNAMICS**

**Heat engines**

**Reversible and irreversible processes**

**Carnot cycle**

**Refrigerator cycles and heat pumps.**

#### **ENTROPY**

**The increase of entropy principle**

**T-S diagrams**

**Entropy change**

**Isentropic processes**

**Entropy balance.**

**Isentropic efficiency**

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

*Os conteúdos programáticos constituem as matérias fundamentais que são necessárias na formação de qualquer engenheiro, na área da termodinâmica. Essas matérias permitem ao estudante compreender o funcionamento de máquinas térmicas, frigoríficas e bombas de calor que são usadas na nossa vida diária e em muitas aplicações de engenharia. Os conteúdos programáticos dão ao estudante as ferramentas básicas necessárias à realização de balanços de massa e energia e à resolução de problemas fundamentais de termodinâmica.*

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

*The program contents constitute the foundations needed in the formation of any engineer in the field of thermodynamics. These contents allow students to understand the operation of heat engines, refrigeration and heat pumps that are used in our daily lives and in many engineering applications. The syllabus gives the student the basic tools needed to perform mass and energy balances and to solve fundamental thermodynamics exercises.*

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

**Metodologia:**

*Exposição teórico-prática (exposição da matéria e exemplos com apoio de projector multimédia e resolução de exercícios).*

*Práticas laboratoriais (exercícios práticos supervisionados e mini projectos).*

**Avaliação:**

*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*

*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*

*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

**Methodology:**

*Theoretical and practical exposition (exposition of contents and examples supported by multimedia projector and exercise resolution).*

*Laboratory practices (supervised practical exercises and mini projects).*

**Evaluation:**

*According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*

*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*

*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

*A ênfase dada nas aulas à aplicação da termodinâmica a situações práticas de engenharia motiva os estudantes para o estudo e interiorização das matérias leccionadas. Os exercícios solicitados aos estudantes permitem o treino e o desenvolvimento de esquemas de resolução de problemas de termodinâmica que se aplicam em muitas situações práticas. Os estudantes são estimulados a estudar a teoria e a resolver os exercícios fora das aulas, com recurso não só aos materiais fornecidos pelos docentes, mas também a outros disponíveis na biblioteca, na internet e a software de simulação. Os trabalhos laboratoriais são também muito importantes para a consolidação de conhecimentos e aprendizagem do manuseio de equipamentos técnicos.*

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

*The emphasis given in class to the application of thermodynamics to practical situations in engineering motivates students to the study and assimilation of the material taught. The exercises proposed to the students allow them to train and develop methods for solving thermodynamics problems that apply in many practical situations. Students are encouraged to study the theory and solve exercises outside the lessons, using not only the materials provided by the lecturer, but also others available in the library, in the internet and using simulation software. The laboratory work is also very important for the consolidation of knowledge and learning how to handle technical equipment.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*Çengel, Y.A.; Boles, M.A. (2013). Termodinâmica, 7<sup>a</sup> ed., São Paulo, McGraw Hill.*

*Moran, J., Shapiro, H. N. (2013). Princípios de Termodinâmica para Engenharia Termodinâmica, 7<sup>a</sup> ed., Rio de Janeiro, LTC.*

*Azevedo, E.G. (2011). Termodinâmica Aplicada, 3<sup>a</sup> ed., Lisboa, Escolar Editora.*

## **Mapa IV - TRANSFERÊNCIA DE CALOR**

### **3.3.1. Unidade curricular:**

**TRANSFERÊNCIA DE CALOR**

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

*Tatiana Vladimirovna Zhiltsova - 30 TP; 20 PL*

### **3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não existem.*

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

*Objectivos:*

*Identificar e compreender os três mecanismos fundamentais de transferência de calor e as propriedades térmicas associadas;*

*Dimensionar e modelar sistemas e equipamentos que envolvam trocas de calor.*

*Competências:*

*Capacidade de resolução de problemas envolvendo trocas de calor;*

*Capacidade de dimensionamento e modelação de equipamentos e sistemas que envolvam trocas de calor.*

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

*Objectives:*

*Identify and understand the three basic mechanisms of heat transfer and associated thermal properties;*

*Design and model systems and equipment involving heat transfer.*

*Skills:*

**Problem-solving skills involving heat transfer;**  
**Ability to design and model equipment and systems involving heat transfer.**

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

#### **INTRODUÇÃO**

*Mecanismos de transferência de calor (condução, convecção, radiação)  
 Taxa de transferência de calor*

#### **CONDUÇÃO EM REGIME PERMANENTE**

*Resistência térmica  
 Paredes planas  
 Tubos cilíndricos  
 Alhetas e superfícies alhetadas*

#### **CONDUÇÃO EM REGIME ESTACIONÁRIO**

*Sistemas de resistência interna nula  
 Número de Biot*

#### **CONVECÇÃO FORÇADA**

*Escoamentos sobre superfícies planas  
 Escoamento externo através de um tubo  
 Escoamento externo através de um feixe de tubos  
 Número de Prandtl, número de Reynolds, número de Nusselt*

#### **CONVECÇÃO NATURAL**

*Número de Prandtl, número de Grashof, número de Rayleigh, número de Nusselt*

#### **RADIAÇÃO**

*Potência emissiva espectral e total  
 Propriedades radiativas de superfícies (emissividade, absorvividade, refletividade, transmissividade)  
 Radiação entre superfícies opacas (fator de forma)*

### 3.3.5. Syllabus:

#### **INTRODUCTION**

*Heat transfer mechanisms (conduction, convection, radiation)  
 Heat transfer rate*

#### **STEADY HEAT CONDUCTION**

*Thermal resistance  
 Plane walls  
 Cylindrical pipes  
 Fins and finned surfaces*

#### **TRANSIENT HEAT CONDUCTION**

*Lumped systems  
 Biot number*

#### **FORCED CONVECTION**

*Flow over flat surfaces  
 External across pipes  
 External across tube banks  
 Prandtl number, Reynolds number, Nusselt number*

#### **NATURAL CONVECTION**

*Prandtl number, Grashof number, Rayleigh number, Nusselt number*

#### **RADIATION**

*Spectral and total emissive power  
 Radiative surface properties (emissivity, absorptivity, reflectivity, transmissivity)  
 Radiation between opaque surfaces (shape factor)*

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

*Inicialmente são expostos os três mecanismos fundamentais de transferência de calor (condução, convecção e radiação) e as variáveis e propriedades mais importantes. De seguida são apresentados sistemas condução/convecção em regime permanente e o conceito de resistência térmica, incluindo paredes planas, tubos cilíndricos e sistemas alhetados. Depois são apresentadas as metodologias para o cálculo do coeficiente*

*de convecção para sistemas com diferentes configurações, tanto para convecção forçada como para convecção natural. Finalmente é exposta a relação da potência emissiva com o comprimento de onda, as propriedades radiativas de superfícies (emissividade, absorvividade, refletividade e transmissividade), e os sistemas de radiação envolvendo várias superfícies.*

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

*The three fundamental mechanisms of heat transfer (conduction, convection and radiation) and most important variables and properties are initially exposed. Afterwards, steady state conduction/convection systems and the concept of thermal resistance are presented, including flat walls, cylindrical pipes and finned systems. Subsequently, methodologies for evaluation the coefficient of convection heat transfer for systems with different configurations are exposed, including both forced and natural convection. Finally, the relationship between radiative emissive power and wavelength is presented, followed by surface radiative properties (emissivity, absorptivity, reflectivity and transmissivity), and radiation systems involving several surfaces.*

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

*Metodologia:*

*Exposição teórico-prática (exposição da matéria e exemplos com apoio de projector multimédia e resolução de exercícios).*

*Práticas laboratoriais (exercícios práticos supervisionados e mini projectos).*

*Avaliação:*

*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*

*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*

*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Methodology:*

*Theoretical and practical exposition (exposition of contents and examples supported by multimedia projector and exercise resolution).*

*Laboratory practices (supervised practical exercises and mini projects).*

*Evaluation:*

*According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*

*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*

*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

*Nas aulas teórico-práticas as matérias são ministradas e aprofundadas progressivamente, sendo usados exemplos práticos para estimular uma aprendizagem contínua e pró-ativa dos estudantes; diversos exercícios práticos serão resolvidos de forma a orientar os estudantes no dimensionamento e modelação de sistemas e equipamentos envolvendo trocas de calor; são enfatizados exemplos práticos e reais em resposta às dúvidas apresentadas pelos estudantes, sendo os estudantes estimulados a esclarecer autonomamente as suas dúvidas através da pesquisa nos meios disponíveis. Nas aulas laboratoriais, os trabalhos práticos permitem assegurar que os estudantes podem assimilar na prática os ensinamentos abordados na componente teórico-prática.*

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

*In the theoretical and practical classes the contents are taught and deepened progressively, being the students stimulated with practical examples in order to be motivated proactively and continuously to learn the subject contents; several practical exercises will be solved in order to guide students in the design and modeling of systems and equipment involving heat transfer; practical and real examples will be emphasized in response to students' queries, being encouraged to autonomously clarify their doubts through research from the available resources. In laboratory classes, practical work ensures that students can assimilate through practical training the teachings addressed in the theoretical-practical classes.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*Bergman, T.L.; Lavine, A.S.; Incropera, F.P.; DeWitt, D. P. (2011). Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 7<sup>a</sup> ed., Wiley.*

*Cengel, Y.; Ghajar, A.(2014). Heat and Mass Transfer: Fundamentals and Applications, 5<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill.*

*Holman, J. (2009). Heat Transfer, 10<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill.*

#### Mapa IV - TECNOLOGIA DOS MATERIAIS

##### 3.3.1. Unidade curricular:

**TECNOLOGIA DOS MATERIAIS**

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

*António João de Melo Martins de Araújo - 50 TP*

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

*Não existem.*

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

*Objectivos:*

*Identificar e quantificar as principais propriedades mecânicas e estruturais de metais usados em aplicações de engenharia;*

*Entender os defeitos dos metais, os mecanismos de deformação e suas interacções;*

*Entender os processos de aumento/diminuição da resistência/ductilidade dos metais;*

*Entender os processos de formação cristalina por arrefecimento de diferentes ligas metálicas e tratamentos térmicos.*

*Competências:*

*Capacidade de entender a relação entre a estrutura dos metais e as suas propriedades mecânicas e estruturais;*

*Capacidade de alteração das propriedades mecânicas e estruturais dos metais e ligas metálicas através de diferentes mecanismos, incluindo a elevação da temperatura, o controlo da taxa de arrefecimento e o trabalho a frio.*

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

*Objectives:*

*Identify and quantify the major mechanical and structural properties of metals used in engineering applications;*

*Understand metal defects, deformation mechanisms and their interactions;*

*Understand the processes of increasing/decreasing strength/ductility of metals;*

*Understand the processes of crystal formation by cooling different metals and alloys, and heat treatment processes.*

*Skills:*

*Ability to understand the relationship between the structure of the metal and their mechanical and structural properties;*

*Ability to alter the mechanical and structural properties of metals and metal alloys through different mechanisms, including temperature raising, controlling cooling rate, and cold working.*

##### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

**DEFORMAÇÃO DOS MATERIAIS**

*Deformação elástica, deformação plástica, encruamento e fratura*

*Resiliência e tenacidade*

*Ductilidade e resistência*

*Dureza*

**ESTRUTURA DOS MATERIAIS**

*Estruturas cristalinas e planos cristalográficos*

*Defeitos pontuais, lineares, superficiais e volumétricos*

*Deformação por escorregamento e maclagem*

*Difusão*

*Trabalho a frio, recristalização e trabalho a quente*

**FASES DOS MATERIAIS**

*Diagramas de fases binários*

*Sistema ferro-carbono*

*Ligas metálicas*

**TRATAMENTOS TÉRMICOS**

**Transformação de fases isotérmica e por arrefecimento contínuo**

**Perlite, bainite, martensite e esferoidite**

**Têmpera, recozimento, revenido, martêmpera e austêmpera**

## **PRODUÇÃO DE FERRO-GUSA E AÇO**

### **FUNDIÇÃO**

**Modelação, moldagem, fusão, vazamento e solidificação**

**Defeitos de fundição**

**Molde perdido e molde permanente**

## **PROTOTIPAGEM RÁPIDA COM METAIS**

### **3.3.5. Syllabus:**

#### **DEFORMATION OF MATERIALS**

**Elastic deformation, plastic deformation, hardening and fracture**

**Resilience and tenacity**

**Ductility and toughness**

**Hardness**

#### **STRUCTURE OF MATERIALS**

**Crystalline structures and crystallographic planes**

**Point, linear, surface, and volumetric defects**

**Deformation by slip and twinning**

**Diffusion**

**Cold working, recrystallization, and hot working**

#### **PHASES OF THE MATERIALS**

**Binary phase diagrams**

**Iron-carbon system**

**Alloys**

#### **HEAT TREATMENT PROCESSES**

**Isothermal phase transformation and continuous cooling**

**Pearlite, bainite, martensite, and spheroidite**

**Hardening, annealing, tempering, austempering, and martempering**

## **PIG IRON AND STEEL PRODUCTION**

### **CASTING**

**Modeling, molding, melting, pouring and solidification**

**Casting defects**

**Lost mold and permanent mold**

## **METAL RAPID PROTOTYPING**

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

*Inicialmente são apresentadas as propriedades mecânicas e estruturais fundamentais dos metais e ligas metálicas. Seguidamente são apresentadas as estruturas cristalinas, os defeitos da estrutura cristalina e a relação destes defeitos com o processo de deformação plástica por escorregamento. A relação entre percentagem de elemento liga, temperatura e respectiva estrutura cristalina é apresentada, sendo tomada especial consideração ao sistema ferro-carbono. São expostos os principais mecanismos de transformação das propriedades mecânicas e estruturais dos metais: por trabalho a frio, trabalho a quente e diversos tratamentos térmicos.*

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

*Initially the fundamental mechanical and structural properties of metals and alloys are presented. Crystal structures, defects of the crystalline structure, and the relationship of these defects to the process of plastic deformation by slip are also presented. The relationship between percentage of alloying element, temperature and corresponding crystal structure are exposed, being given special attention to the iron-carbon system. The main transformation mechanisms of mechanical and structural properties of metals are described: cold working, hot working, and heat treatment processes.*

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

**Metodologia:**

**Exposição teórico-prática (exposição da matéria e exemplos com apoio de projector multimédia e resolução de**

*exercícios).*

#### **Avaliação:**

*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*

*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*

*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

#### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Methodology:*

*Theoretical and practical exposition (exposition of contents and examples supported by multimedia projector and exercise resolution).*

*Evaluation:*

*According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*

*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*

*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

*Nas aulas teórico-práticas as matérias são ministradas e aprofundadas progressivamente, sendo usados exemplos práticos para estimular uma aprendizagem contínua e pró-activa dos estudantes; são enfatizados exemplos práticos e reais em resposta às dúvidas apresentadas pelos estudantes, sendo os estudantes estimulados a esclarecer autonomamente as suas dúvidas através da pesquisa nos meios disponíveis.*

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

*In the theoretical and practical classes the contents are taught and deepened progressively, being the students stimulated with practical examples in order to be motivated proactively and continuously to learn the subject contents; practical and real examples will be emphasized in response to students' queries, being encouraged to autonomously clarify their doubts through research from the available resources.*

#### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*Callister Jr., W.D.; Rethwisch, D.G. (2009). Materials Science and Engineering: An Introduction, 8<sup>a</sup> ed., Wiley.*

*Kalpakjian, S.; Schmid, S. (2007). Manufacturing Processes for Engineering Materials, 5<sup>a</sup> ed., Prentice Hall.*

*Ashby, M.F.; Shercliff, H.; Cebon, D. (2013). Materials: Engineering, Science, Processing and Design, 3<sup>a</sup> ed., Butterworth-Heinemann.*

### **Mapa IV - SINAIS E SISTEMAS**

#### **3.3.1. Unidade curricular:**

**SINAIS E SISTEMAS**

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

*Rui Gabriel Araújo de Azevedo Silva - 30 TP; 20 PL*

#### **3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não existem.*

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

*Objectivos:*

*Pretende-se que os estudantes fiquem com uma panorâmica geral do que são sistemas dinâmicos e das ferramentas para análise dos mesmos. A unidade curricular inicia-se com a caracterização e representação matemática de sistemas elétricos e mecânicos. Posteriormente, diversas ferramentas matemáticas são apresentadas, com o intuito não só de estudar mas também de, em alguma medida, planejar o funcionamento destes sistemas.*

*Competências:*

*O estudante deverá ser capaz de analisar, modelar e projectar sistemas dinâmicos de vários tipos.*

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

#### *Objectives:*

*It is intended that students stay with an overview of what are dynamic systems and tools for analysis. The course begins with the characterization and mathematical representation of electrical and mechanical systems. Subsequently, several mathematical tools are presented, with the aim not only to study but also, in some measure, plan the operation of these systems.*

#### *Skills:*

*The student should be able to analyze, model and design dynamic systems of various types.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

#### **INTRODUÇÃO**

*Sinais e sistemas, contínuos e discretos (representação e propriedades)*

#### **REPRESENTAÇÃO NO DOMÍNIO DO TEMPO**

*Modelação e representação de sistemas mecânicos, eléctricos, hidráulicos e térmicos elementares no domínio do tempo*

#### **REPRESENTAÇÃO NO DOMÍNIO DAS FREQUÊNCIAS**

*Resposta de sistemas ao impulso unitário, degrau unitário e rampa unitária com recurso à transformada de Laplace*

*Estabilidade*

*Critério de Estabilidade de Routh-Hurwitz*

#### **SISTEMAS REALIMENTADOS**

*Sistemas de controlo em malha fechada*

*Análise, resolução e simplificação com recursos a diagramas de blocos*

#### **ANÁLISE NO DOMÍNIO DAS FREQUÊNCIAS**

*Efeitos da realimentação e erros de seguimento em regime estacionário*

*Controlo em malha fechada (diagrama do lugar geométrico das raízes, root-locus)*

*Introdução à resposta em frequência*

*Diagramas de Bode*

#### **INTRODUÇÃO AOS CONTROLADORES PID**

#### **INTRODUÇÃO AO CRITÉRIO DE NYQUIST**

### 3.3.5. Syllabus:

#### **INTRODUCTION**

*Signals and systems, continuous and discrete: representation and properties*

#### **REPRESENTATION IN THE TIME DOMAIN**

*Modeling and representation of mechanical, electrical, hydraulic and thermal elementary in the time domain*

#### **REPRESENTATION IN THE FREQUENCY DOMAIN**

*System response to unit impulse, unit step, and unit ramp using the Laplace transform*

*Stability*

*Stability criterion of Routh-Hurwitz*

#### **FEEDBACK SYSTEMS**

*Control systems in closed loop*

*Analysis, resolution and simplification with the resources block diagrams.*

#### **ANALYSIS IN THE FREQUENCY DOMAIN**

*Effects of feedback and tracking errors in steady state*

*Mesh Control closes (diagram of the locus of the roots, root-locus)*

*Introduction to the frequency response*

*Bode diagrams.*

#### **INTRODUCTION TO PID CONTROLLERS**

#### **INTRODUCTION TO NYQUIST CRITERION**

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

**curricular:**

*Os conteúdos programáticos são apresentados por forma a explorar de forma sustentada as matérias necessárias para complementar a formação dos estudantes no domínio da dinâmica de sistemas e métodos associados procurando aprofundar conceitos relacionados com áreas da maior importância para uma melhor compreensão do comportamento dinâmico de sistemas. O conteúdo do programa proposto aborda as várias vertentes imprescindíveis ao cumprimento desses objetivos fornecendo fundamentos e ferramentas matemáticas necessárias para que o estudante possa também analisar e modelar sistemas dinâmicos.*

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

*The syllabus is presented in order to sustainably exploit the materials necessary to supplement the training of students in the field of system dynamics and associated methods seeking to deepen concepts related to areas of most importance to a better understanding of the dynamic behavior of systems. The content of the proposed program addresses the various aspects essential to the fulfillment of these goals by providing foundations and mathematical tools necessary for the student can also analyze and model dynamic systems.*

**3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Metodologia:*

*A metodologia de ensino adoptada prossegue uma pedagogia centrada no processo de aprendizagem dos estudantes, fomentando a sua capacidade de iniciativa, de pesquisa e de autoaprendizagem e privilegiar métodos activos de ensino-aprendizagem, com apoio no sítio web da disciplina. Será estabelecido pelos docentes um horário para as actividades de tutoria, a qual poderá revestir diferentes modalidades. As aulas são acompanhadas por trabalhos e exercícios práticos nas diferentes áreas de estudo.*

*Avaliação:*

*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*

*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*

*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):***Methodology:*

*The teaching methodology adopted follows a pedagogy focused on the learning process of the students, encouraging their initiative, research and self-study and focus on active methods of teaching and learning, with support on the website of discipline. It will be a time set by teachers for mentoring activities, which may take different forms. Classes are accompanied by practical exercises and work in different areas of study.*

*Evaluation:*

*According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*

*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*

*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

*Nas aulas teórico-práticas as matérias são ministradas e aprofundadas progressivamente, sendo usados exemplos práticos para estimular uma aprendizagem contínua e pró-activa dos estudantes; são enfatizados exemplos práticos e reais em resposta às dúvidas apresentadas pelos estudantes, sendo os estudantes estimulados a esclarecer autonomamente as suas dúvidas através da pesquisa nos meios disponíveis. Nas aulas laboratoriais, os trabalhos práticos permitem assegurar que os estudantes podem assimilar na prática os ensinamentos abordados na componente teórico-prática.*

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

*In the theoretical and practical classes the contents are taught and deepened progressively, being the students stimulated with practical examples in order to be motivated proactively and continuously to learn the subject contents; practical and real examples will be emphasized in response to students' queries, being encouraged to autonomously clarify their doubts through research from the available resources. In laboratory classes, practical work ensures that students can assimilate through practical training the teachings addressed in the theoretical-practical classes.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*Katsuhiko, O. (2004). Engenharia de Controle Moderno, 4<sup>a</sup> ed., Prentice Hall.*

*John D.J.; Houpis, C.H.; Sheldon, S. N. (2009). Linear Control System Analysis and Design, 5<sup>a</sup> ed., Taylor &*

*Francis.*

*Katsuhiko, O (2009). Modern Control Engineering, 5<sup>a</sup> ed., Prentice Hall.*

#### **Mapa IV - ESTATÍSTICA**

##### **3.3.1. Unidade curricular:**

*ESTATÍSTICA*

##### **3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular: Ângela Maria Esteves da Silva - 30 TP; 20 OT**

##### **3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não existem.*

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

*Objectivos:*

*A Estatística, ao ser enquadrada no currículum de uma licenciatura em engenharia visa proporcionar aos estudantes uma visão geral da utilização dos métodos estatísticos em engenharia;*

*Pretende-se dotar os estudantes dos conhecimentos e instrumentos suficientes que se prendem com a utilização da lógica e dos métodos da matemática e estatística no estudo quantitativo do meio envolvente, com base na recolha, interpretação, quantificação dos dados e inferir sobre os mesmos.*

*Competências:*

*Compreender as técnicas que permitem a recolha dos dados;*

*Compreender os métodos de quantificação dos dados;*

*Compreender as diferenças entre as várias técnicas de análise de dados;*

*Compreender a utilização dos resultados obtidos.*

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

*Objectives:*

*Statistics, framed into the curriculum of an engineering course, aims to provide students an overview of the use of statistical methods in engineering;*

*It is intended to provide students with sufficient tools and knowledge related to the use of logic and methods of mathematics and statistics in the quantitative study of the environment, based on the collection, interpretation, quantification of data and infer on them.*

*Skills:*

*Understand techniques for data collection;*

*Understanding the methods of quantification data;*

*Understanding the differences between the various techniques for data analysis;*

*Understand the use of the results.*

##### **3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*TEORIA ELEMENTAR DA AMOSTRAGEM*

*Amostras aleatórias*

*Distribuições amostrais*

*Classificação dos dados*

*ESTATÍSTICA DESCRIPTIVA*

*Caracterização de amostras*

*Variáveis quantitativas discretas e quantitativas contínuas*

*Medidas de estatística descritiva*

*ANÁLISE DA CORRELAÇÃO*

*Correlação linear*

*Diagrama de dispersão*

*Tipos de correlação*

*Coeficiente de correlação linear*

*TEORIA DAS PROBABILIDADES*

*Definição de Probabilidade*

*Probabilidades*

*Teorema de Bayes*

**VARIÁVEIS ALEATÓRIAS***Variáveis aleatórias discretas e contínuas**Parâmetros das variáveis aleatórias**Propriedades***DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADE***Distribuições discretas**Distribuições contínuas***TEORIA ESTATÍSTICA DA ESTIMAÇÃO***Estimação de parâmetros**Estimativas**Intervalos de confiança***TEORIA DA DECISÃO ESTATÍSTICA, TESTES DE HIPÓTESES E SIGNIFICÂNCIA***Decisões e hipóteses estatísticas**Testes de hipóteses e significância**Erros do tipo I e tipo II***3.3.5. Syllabus:****ELEMENTARY THEORY OF SAMPLING***Random Samples**Sampling Distributions**Classification of data***DESCRIPTIVE STATISTICS***Characterization of samples**Quantitative variables, discrete and continuous quantitative**Measures of descriptive statistics***CORRELATION ANALYSIS***Linear correlation**Scattergram**Types of correlation**Linear correlation coefficient***PROBABILITY THEORY***Definition of Probability**Probabilities**Bayes Theorem***RANDOM VARIABLES***Discrete and continuous random variables**Parameters of the random variables**Properties***PROBABILITY DISTRIBUTIONS***Discrete distributions**Continuous distributions***STATISTICAL THEORY OF ESTIMATION***Parameter estimation**Estimates**Confidence intervals***STATISTICAL DECISION THEORY, HYPOTHESIS TESTING AND SIGNIFICANCE***Statistical decisions and hypotheses**Hypothesis testing and significance**Type I and type II errors***3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

O Programa da unidade curricular abrange os principais conceitos e ferramentas da estatística descritiva e inferencial a aplicar na área da engenharia, nomeadamente na análise e organização de dados, recurso a funções matemáticas para representação dos mesmos, estudo da relação entre diferentes variáveis, bem como métodos de inferência estatística de estimação e de decisão, abrangendo assim todos os objectivos propostos.

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

*The syllabus covers the main concepts and tools of descriptive and inferential statistics to be applied in the field of engineering, particularly when analyzing and organizing data, use of mathematical functions to represent them, study of the relationship between different variables, and estimation methods of statistical inference and decision-making, so that all the objectives are fulfilled.*

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

*Metodologia:*

*Exposição teórico-prática (exposição da matéria e exemplos com apoio de projector multimédia e resolução de exercícios).*

*Orientação tutorial (esclarecimento de dúvidas e orientação de estudo).*

*Avaliação:*

*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*

*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*

*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Methodology:*

*Theoretical and practical exposition (exposition of contents and examples supported by multimedia projector and exercise resolution).*

*Tutorial supervision (doubt clarification and study guidance).*

*Evaluation:*

*According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*

*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*

*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

*A ênfase dada nas aulas à aplicação da estatística a situações da vida real motiva os estudantes para o estudo e interiorização das matérias leccionadas. Os exercícios solicitados aos estudantes permitem o treino e o desenvolvimento de esquemas de resolução de problemas de estatística que se aplicam em muitas situações práticas, particularmente na área da engenharia. Os estudantes são estimulados a estudar a teoria e a resolver os exercícios fora das aulas, com recurso não só aos materiais fornecidos pelos docentes, mas também a outros disponíveis na biblioteca, na internet e a software de estatística. Deste modo os estudantes deverão também desenvolver a sua autonomia e espírito crítico. As aulas de orientação tutória permitem aos estudantes esclarecer dúvidas e receber orientações para o seu estudo.*

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

*The emphasis given in class to the application of statistics to real life situations motivates students to the study and assimilation of the material taught. The exercises proposed to the students allow them to train and develop methods for solving statistical problems that apply to many practical situations, particularly in engineering. Students are encouraged to study the theory and solve exercises outside the lessons, using not only the materials provided by teachers, but also others available in the library, in the internet and using some statistical software. Thus students should also develop their autonomy and their critical thinking. In lessons of tutorial orientation, students can solve their doubts and receive guidance for their study.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*Guimarães, R.; Cabral, J. (2007). Estatística, 2<sup>a</sup> ed., Lisboa, McGraw-Hill.*

*Reis, E.; Melo, P.; Andrade, R.; Calapez, T. (2012). Exercícios de Estatística Aplicada, Vol. 1, 2<sup>a</sup> ed., Lisboa, Sílabo.*

*Navidi, W. (2011). Statistics for Engineers and Scientists, 3<sup>a</sup> ed., New York, McGraw-Hill.*

*Spiegel, M.R.; Chiller, J.; Srinivasan , R.A. (2012). Probability and Statistics, 4<sup>a</sup> ed., New York, McGraw-Hill.*

*Murteira, B. (2008). Introdução à Estatística, 2<sup>a</sup> ed., Lisboa, McGraw-Hill.*

## Mapa IV - MECÂNICA DOS FLUIDOS

### 3.3.1. Unidade curricular:

**MECÂNICA DOS FLUIDOS**

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

*Carlos Alberto Rego de Oliveira - 30 TP; 20 PL*

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

*Não existem.*

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

*Objectivos:*

*Aquisição de metodologias de resolução de problemas simples de estática e dinâmica de fluidos.*

*Competências:*

*Capacidade de caracterização e análise de sistemas de redes de tubos, sistemas de bombagem e escoamento em canais abertos;*

*Capacidade de projectar e optimizar sistemas de bombagem e redes de tubagens simples.*

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

*Objectives:*

*Achievement of methods for solving simple problems of statics and fluid dynamics.*

*Skills:*

*Ability to characterize and analyze pipe networks, pumping systems and flow in open channel systems;*

*Ability to design and optimize simple pumping systems and piping networks.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

**NOÇÕES BÁSICAS SOBRE FLUIDOS**

*Conceito de fluido*

*Propriedades de um fluido*

**DISTRIBUIÇÃO DE PRESSÃO NUM FLUIDO**

*Forças hidrostáticas sobre superfícies*

*Impulsão e estabilidade*

*Distribuição de pressões no movimento de um corpo rígido*

**RELAÇÕES INTEGRAIS PARA UM VOLUME DE CONTROLO**

*O teorema de transporte de Reynolds*

*Conservação da massa*

*Equações da quantidade de movimento*

*Equações de energia*

**ESCOAMENTO VISCOSO EM CONDUTAS**

*Escoamento em condutas circulares e não circulares*

*Perdas localizadas*

*Medidores de caudais por obstrução*

**ESCOAMENTO AO REDOR DE CORPOS IMERSOS**

*Efeitos da geometria e do número de Reynolds*

*Cálculos baseados na quantidade de movimento integral*

*Escoamentos externos (arrasto, forças de sustentação)*

**ESCOAMENTO EM CANAIS ABERTOS**

*Número de Froude*

*Escoamento uniforme (fórmulas de Chézy, coeficiente de Manning)*

*Ressalto hidráulico*

*Medição e controle de caudais usando descarregadores*

### 3.3.5. Syllabus:

**UNDERSTANDING FLUIDS**

*Fluid concept*

*Properties of a fluid.*

**PRESSURE DISTRIBUTION IN A FLUID***Hydrostatic forces on surfaces**Buoyancy and stability**Pressure distribution in the motion of a rigid body***INTEGRAL RELATIONS FOR A CONTROL VOLUME CONTROL***The Reynolds transport theorem**Conservation of mass**Equations of momentum**Energy equations**Bernoulli's equation***VISCOUS FLOW IN DUCTS***Flow in circular and non-circular ducts**Localized losses in piping systems**Differential pressure flowmeters***FLOW AROUND IMMERSSED BODIES***Effects of geometry and Reynolds number**Integral momentum equations**External Flow (drag and lift forces)***FLOW IN OPEN CHANNELS***Froude number**Uniform flow (Chézy formulas, Manning coefficient)**Hydraulic rebound**Flow Measurement and Control by Weirs***3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Esta unidade curricular apresenta os princípios básicos de Mecânica dos Fluidos para o exercício e prática de engenharia. Os exercícios que são resolvidos pelos estudantes exercitam a sua capacidade de raciocínio e de resolução de problemas fundamentais de estática e dinâmica de fluidos.*

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

*This curricular unit presents the basic principles of fluid mechanics for engineering exercise and practice. The exercises that are solved by the students exercise their capacity for reasoning and solving fundamental problems of static and fluid dynamics.*

**3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Metodologia:**Exposição teórico-prática (exposição da matéria e exemplos com apoio de projector multimédia e resolução de exercícios)**Práticas laboratoriais (exercícios práticos supervisionados e mini projectos)**Avaliação:**De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).**Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.**Regime B: Exame final escrito e prova oral.***3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):***Methodology:**Theoretical and practical exposition (exposition of contents and examples supported by multimedia projector and exercise resolution).**Laboratory practices (supervised practical exercises and mini projects).**Evaluation:**According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).**Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.**Scheme B: Final written exam and oral examination.***3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade**

**curricular:**

A ênfase dada nas aulas à aplicação dos princípios de Mecânica dos Fluidos a situações práticas de engenharia motiva os estudantes para o estudo e interiorização das matérias leccionadas. Os exercícios solicitados aos estudantes permitem o treino e o desenvolvimento de esquemas de resolução de problemas de Mecânica de Fluidos que se aplicam em muitas situações práticas. Os estudantes são estimulados a estudar a teoria e a resolver os exercícios fora das aulas, com recurso não só aos materiais fornecidos pelos docentes, mas também a outros disponíveis na biblioteca, na internet e a software de simulação. Os trabalhos laboratoriais são também muito importantes para a consolidação de conhecimentos e aprendizagem do manuseio de equipamentos técnicos.

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

*The emphasis given in class to the application of Fluid Mechanics to practical situations in engineering motivates students to the study and assimilation of the material taught.*

*The exercises proposed to the students allow them to train and develop methods for solving fluid mechanics problems that apply in many practical situations. Students are encouraged to study the theory and solve exercises outside the lessons, using not only the materials provided by teachers, but also others available in the library, in the internet and using simulation software. The laboratory work are also very important for the consolidation of knowledge and learning the handling of technical equipment.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*White, F. (2010). Mecânica dos Fluidos, 6<sup>a</sup> ed., São Paulo, Mc Graw-Hill.*

*Cimbala, J.; Çengel, Y. (2007). Mecânica dos Fluidos, 2<sup>a</sup> ed., São Paulo, Mc Graw-Hill.*

*Lopes, A. G.; Oliveira, L. A. (2010). Mecânica dos Fluidos, 3<sup>a</sup> ed., Lisboa, ETEP Edições Técnicas e Profissionais.*

**Mapa IV - TECNOLOGIA MECÂNICA****3.3.1. Unidade curricular:**

**TECNOLOGIA MECÂNICA**

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

*António João de Melo Martins de Araújo - 30 TP*

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

*Ricardo João Camilo Carbas - 20 PL*

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

*Caracterização e modelação matemática de propriedades de resistência mecânica de materiais (ensaio de tração e torção);*

*Caracterização de processos sujeitos a um estado geral de tensões e sua relação com as propriedades de resistência metálica (critérios de cedência);*

*Modelação matemática e dimensionamento dos principais processos de conformação plástica.*

**Competências:**

*Capacidade de modelar matematicamente as propriedades de resistência mecânica de materiais através de ensaios mecânicos;*

*Capacidade de relacionar processos gerais de tensões com as propriedades obtidas por ensaios mecânicos;*

*Capacidade de dimensionar processos de deformação plástica.*

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

*Characterization and mathematical modeling of mechanical strength properties of materials (tensile and torsion testing);*

*Characterization of processes subject to a general state of stresses and its relation to metal strength properties (yield criteria);*

*Mathematical modeling and design of the main plastic deformation processes.*

**Skills:**

*Ability to mathematically model mechanical strength properties of materials through mechanical tests;*

*Ability to relate processes subjected to a general state of stresses with mechanical testing properties;*

*Ability to design plastic deformation processes.*

### **3.3.5. Conteúdos programáticos:**

#### **TRAÇÃO E TORÇÃO**

*Ensaio de tração*

*Tensões e deformações nominais e reais*

*Modelos tensão-deformação*

*Instabilidade (estrição)*

*Ensaio de torção*

#### **COMBINAÇÃO DE TENSÕES**

*Círculo das tensões de Mohr*

*Tensões tangenciais máxima e mínima*

*Tensões principais*

*Círculo das deformações de Mohr*

#### **DEFORMAÇÃO PLÁSTICA**

*Estado geral de tensões*

*Critérios de cedência de Tresca e de von Mises*

*Tensão e deformação efetivas*

*Estados planos de tensões e de deformações*

*Energia de deformação*

#### **PROCESSOS DE DEFORMAÇÃO**

*Atrito por escorregamento e por aderência*

*Método da fatia elementar*

*Laminagem*

*Trefilagem*

*Extrusão*

*Dobragem*

*Estiramento*

*Embutimento*

*Corte sem arranque de apara*

*Corte com arranque de apara*

### **INTRODUÇÃO A ANÁLISE POR ELEMENTOS FINITOS**

### **3.3.5. Syllabus:**

#### **TRACTION AND TORSION**

*Tensile testing*

*Nominal and real stresses and strains*

*Stress-strain models*

*Instability (necking)*

*Torsion testing*

#### **COMBINATION OF STRESSES**

*Mohr's stress circle*

*Maximum and minimum tangential stresses*

*Principal stresses*

*Mohr's strain circle*

#### **PLASTIC DEFORMATION**

*General condition of tensions*

*Tresca and von Mises yield criteria*

*Effective stress and strain*

*States of plain stress and plain strain*

*Energy of deformation*

#### **FORMING PROCESSES**

*Slip and sticking friction*

*Slab analysis method*

*Rolling*

*Wire drawing*

*Extrusion*

*Folding*

*Stretch forming*

*Deep drawing*

*Shearing*

*Machining*

## **INTRODUCTION TO FINITE ELEMENT ANALYSIS**

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

*Inicialmente são introduzidos os principais ensaios de caracterização de resistência mecânica de materiais (ensaios de tracção e torção), sendo abordados os principais modelos tensão-deformação. Numa segunda fase são abordados processos sujeitos a estados gerais de tensões, em que o atrito é desprezado, e a sua relação com os ensaios de resistência de materiais através dos critérios de cedência de Tresca e von Mises.*

*Finalmente são analisados os principais processos de deformação plástica, em que o atrito é considerado, sendo dado principal enfoque à modelação matemática através do método da fatia elementar.*

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

*Initially, the main procedures for characterizing the strength of materials (tensile and torsion testing) are introduced, and the main stress-strain models are presented. Afterwards, processes subject to general stress states are covered, in which friction is neglected, and their relationship with material strength testing (Tresca and von Mises yielding criteria) is analyzed. Finally, the main plastic deformation processes are studied, in which friction is considered, with special emphasis to the slab method mathematical model.*

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

*Metodologia:*

*Exposição teórico-prática (exposição da matéria e exemplos com apoio de projector multimédia e resolução de exercícios).*

*Práticas laboratoriais (exercícios práticos supervisionados e mini projectos).*

*Avaliação:*

*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*

*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*

*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Methodology:*

*Theoretical and practical exposition (exposition of contents and examples supported by multimedia projector and exercise resolution).*

*Laboratory practices (supervised practical exercises and mini projects).*

*Evaluation:*

*According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*

*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*

*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

*Nas aulas teórico-práticas as matérias são ministradas e aprofundadas progressivamente, sendo usados exemplos práticos para estimular uma aprendizagem contínua e pró-ativa dos estudantes; diversos exercícios práticos serão resolvidos de forma a orientar os estudantes na modelação matemática das relações tensão-deformação, em processos elementares sujeitos a estados gerais de tensões e nos modelos matemáticos dos principais processos de deformação plástica; são enfatizados exemplos práticos e reais em resposta às dúvidas apresentadas pelos estudantes, sendo os estudantes estimulados a esclarecer autonomamente as suas dúvidas através da pesquisa nos meios disponíveis. Nas aulas laboratoriais, os trabalhos práticos permitem assegurar que os estudantes podem assimilar na prática os ensinamentos abordados na componente teórico-prática.*

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

*In the theoretical and practical classes the contents are taught and deepened progressively, being the students stimulate with practical examples in order to be motivated proactively and continuously to learn the subject contents; several practical exercises will be solved in order to guide students in the mathematical modeling of the stress-strain relations, in elementary processes subjected to general stress states, and in the mathematical modeling of the main plastic deformation processes; practical and real examples will be emphasized in response to students' queries, being encouraged to autonomously clarify their doubts through research from the available resources. In laboratory classes, practical work ensures that students can assimilate through practical training the teachings addresses in the theoretical-practical classes.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*Hosford, W.F.; Caddell, R.M. (2014). Metal Forming: Mechanics and Metallurgy, 4<sup>a</sup> ed., Cambridge University Press.*

*Kalpakjian, S.; Schmid, S.R. (2007). Manufacturing Processes for Engineering Materials, 5<sup>a</sup> ed., Pearson.*

*Dieter, G.E. (1989). Mechanical Metallurgy, 3<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill.*

## **Mapa IV - CONCEPÇÃO E FÁBRICO ASSISTIDOS POR COMPUTADOR**

### **3.3.1. Unidade curricular:**

**CONCEPÇÃO E FÁBRICO ASSISTIDOS POR COMPUTADOR**

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

*Carlos Reis Gomes - 30 TP*

### **3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Filipe José Palhares Chaves - 20 PL*

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

*Pretende-se desenvolver novos conhecimentos na área do Desenho Assistido por Computador (CAD) e introduzir conhecimentos fundamentais na área do Comando Numérico Computorizado (CNC). São ainda abordados conceitos de simulação e análise estrutural por elementos finitos (Computer Aided Engineering, CAE).*

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

*It is intended to develop new knowledge in the field of Computer Aided Design (CAD) and introduce fundamental knowledge in the field of Computerized Numerical Control (CNC). Simulation concepts and structural finite element analysis (Computer Aided Engineering, CAE) are also studied.*

### **3.3.5. Conteúdos programáticos:**

#### **DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR (MODELAÇÃO PARAMÉTRICA)**

*Introdução à modelação paramétrica*

*Plano de trabalho da aplicação informática*

*Desenho paramétrico 2D*

*Desenho paramétrico 3D*

*Animação de funcionamento de mecanismos*

*Cálculo estrutural baseado no método dos elementos finitos*

#### **CONCEITOS INTRODUTÓRIOS SOBRE CNC**

*Sistemas CN e Sistemas CNC*

*Características das máquinas-ferramenta CNC*

*Características das ferramentas de corte*

*Parâmetros de maquinagem*

*Sintaxe da programação ISO*

*Exemplos de aplicação prática*

#### **COMANDO NUMÉRICO COMPUTORIZADO**

*Plano de trabalho da aplicação informática*

*Desenvolver a fase preparatória da maquinagem*

*Definir as estratégias da maquinagem*

*Definir as operações de desbaste*

*Definir as operações de acabamento*

*Gerar os programas de maquinagem*

### **3.3.5. Syllabus:**

#### **COMPUTER AIDED DESIGN (PARAMETRIC MODELING)**

*Introduction to parametric modeling*

*The computer application work plan*

*2D parametric drawing*

*3D parametric design*

*Operating mechanisms Animation*

### ***Structural calculation based on the finite element method***

#### ***INTRODUCTORY CONCEPTS TO CNC***

*CN and systems CNC systems*

*Characteristics of CNC machine tools*

*Characteristics of cutting tools*

*Machining parameters*

*Programming syntax ISO*

*Examples of practical application*

#### ***COMPUTERIZED NUMERICAL CONTROL***

*The computer application work plan*

*Develop the preparatory phase of machining*

*Define the strategies of machining*

*Set roughing operations*

*Define the finishing operations*

*Generating the machining programs*

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

*A primeira parte do programa capacita a aprendizagem na área do Desenho Assistido por Computador (CAD) a aprendizagem da simulação e análise estrutural (CAE). A segunda parte do programa propicia a aprendizagem da maquinagem CNC e linguagem máquina. O última parte do programa sedimenta os conhecimentos teóricos adquiridos anteriormente com aplicações práticas e geração dos programas de maquinagem que poderão ser colocados em prática nos equipamentos existentes no laboratório.*

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

*The first part of the syllabus enables the learning of Computer Aided Design (CAD), the learning of simulation and structural analysis (CAE). The second part of the syllabus promotes learning CNC machining and machine language. The third part of the syllabus settles the theoretical knowledge acquired in the preceding parts, with practical applications and generation of machining programs that can be made operational with the existing equipment in the laboratory.*

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

*Metodologia:*

*Exposição teórico-prática (exposição da matéria e exemplos com apoio de projector multimédia e resolução de exercícios).*

*Práticas laboratoriais (exercícios práticos supervisionados e mini projectos).*

*Avaliação:*

*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*

*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*

*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Methodology:*

*Theoretical and practical exposition (exposition of contents and examples supported by multimedia projector and exercise resolution).*

*Laboratory practices (supervised practical exercises and mini projects).*

*Evaluation:*

*According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*

*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*

*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

*As aulas teórico-práticas permitem adquirir os conhecimentos teóricos de base tanto para o desenho assistido por computador (CAD) como para o comando numérico computorizado (CNC) e colocar esses conhecimentos em prática. A avaliação por trabalhos de grupo permite desenvolver a autonomia do trabalho e os testes escritos permitem avaliar o conhecimento individual nas matérias estudadas.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*Theoretical classes allows to acquire the basic theoretical knowledge for both the computer-aided design (CAD) and for the computerized numerical control (CNC) and the practical classes allows to put this knowledge into practice. The group work allows to assess the autonomy of the work and written tests allows to evaluate the individual knowledge about the subjects studied.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*Costa, A. (2012). Autodesk INVENTOR 2013: Curso Completo; FCA Editores de Informática.*

*Predabon, E.; Bocchese, C. (2004). SolidWorks 2004: Projeto e Desenvolvimento II, Erica.*

*Relvas, C. (2002). Controlo Numérico Computorizado, Publindustria.*

*Completo, A.; Festas, A.; Davim, J.P. (2000). Tecnologia de Fabrico, Publindústria.*

#### Mapa IV - MECÂNICA DOS MATERIAIS

**3.3.1. Unidade curricular:**

**MECÂNICA DOS MATERIAIS**

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

*Tatiana Vladimirovna Zhiltsova - 30 TP; 20 OT*

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

*Não existem.*

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

*Objectivos e competências:*

*Proporcionar ao estudante conhecimentos que o habilitem a compreender o essencial sobre o comportamento de corpos sólidos deformáveis quando submetidas a forças exteriores;*

*Dotar de conhecimentos para o correto dimensionamento de componentes, analisando as forças actuantes para que suporte os esforços aplicados;*

*Calcular diagramas de esforços em componentes e estruturas;*

*Determinar a deformação de um dado componente mecânico;*

*Dimensionar um dado componente mecânico ou estrutura.*

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

*Objectives and skills:*

*Provide the student knowledge which enables him to understand the essentials about the behavior of deformable solids when subjected to external forces;*

*Provide knowledge for the correct sizing of components, analyzing the forces acting to support the applied efforts;*

*Calculate the shear and moment diagrams for components and structures;*

*Determine the strain of a given mechanical component;*

*Design a given component or structure.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

**NOÇÕES BÁSICAS DE TENSÃO E DEFORMAÇÃO**

*Forças e momentos*

*Condições de equilíbrio*

*Módulo de elasticidade (lei de Hook)*

*Expansão e deformação térmica (barras compostas em série e em paralelo)*

**TENSÃO SIMPLES**

*Tensões normais*

*Tensões de corte*

*Barras de secção variável*

*Comportamento elástico versus comportamento plástico*

*Problemas estaticamente indeterminados*

*Deformações sob esforços axiais*

**FLEXÃO DE VIGAS**

*Tipos de forças e apoios**Forças e momentos de reação**Forças de corte e momentos fletores**Diagramas de esforço cortante e dos momentos fletores**Tensão de flexão**Forças concentradas e forças distribuídas**Centro de gravidade**Momento de inércia e módulo de flexão**Dimensionamento de vigas***TORÇÃO***Torção de um veio**Tensões tangenciais de torção**Momentos torsóres**Momento polar de Inercia**Dimensionamento de veios***RESERVATÓRIOS DE PAREDE FINA****COLUMNAS***Modos de ruptura de uma coluna**Carga crítica de uma coluna**Comprimento de encurvadura**Dimensionamento de colunas***3.3.5. Syllabus:****BASICS OF STRESS AND STRAIN***Forces and moments**Conditions of static equilibrium**Modulus of Elasticity (Hook's law)**Thermal expansion (composite series and parallel bars)***STRESS AND STRAIN***Axial loading (normal stress)**Shear stress**Normal Strain**Thermal stress/Dilatation**Elastic versus plastic behaviour**Statically indeterminate Problems**Deformation under axial loading***BENDING OF BEAMS***Type of Beams: cantilevered beams and beams simply supported**Shear forces**Bending Moments**Relationship between load, shear and bending moment**Shear and bending moment diagrams**Concentric and distributed loads**Centre of gravity**Moment of Inertia**Design and dimensioning of beams***TORSION***Stresses in a shaft**Tangential tensions**Deformation in a circular shaft**Torsion angle**Torsion moment**Polar moment of inertia**Shaft design***THIN WALLED VESSELS****COLUMNS***Modes of rupture**Critical load**Buckling length**Column design*

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

*Os conteúdos programáticos são coerentes com os objectivos da Unidade curricular no sentido dos estudantes serem capazes de interpretar os conhecimentos e resolver problemas relativos à unidade curricular de Mecânica dos Materiais através da aplicação dos fundamentos científicos a casos concretos e exemplificativos.*

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

*The syllabus is consistent with the objectives of the course, since students will be able to understand the problems regarding the subject of Mechanics of Materials, by applying the fundamentals to concrete examples.*

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

*Metodologia:*

*Exposição teórico-prática (exposição da matéria e exemplos com apoio de projector multimédia e resolução de exercícios).*

*Orientação tutorial (esclarecimento de dúvidas e orientação de estudo).*

*Evaluation:*

*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*

*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*

*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Methodology:*

*Theoretical and practical exposition (exposition of contents and examples supported by multimedia projector and exercise resolution).*

*Tutorial supervision (doubt clarification and study guidance).*

*Evaluation:*

*According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*

*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*

*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

*Nas aulas teórico-práticas as matérias são ministradas e aprofundadas progressivamente, sendo usados exemplos práticos para estimular uma aprendizagem contínua e pró-activa dos estudantes. Nas aulas de orientação tutorial são enfatizados exemplos práticos e reais em resposta às dúvidas apresentadas pelos estudantes, sendo os estudantes estimulados a esclarecer autonomamente as suas dúvidas através da pesquisa nos meios disponíveis.*

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

*In the theoretical and practical classes the contents are taught and deepened progressively, being the students stimulated with practical examples in order to be motivated proactively and continuously to learn the subject contents. In the tutorial classes practical and real examples will be emphasized in response to students' queries, being encouraged to autonomously clarify their doubts through research from the available resources.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*Beer, F.P.; Russell Johnston Jr., E.; DeWolf, J.T. ; Mazurek, D.F. (2014). Mechanics of Materials, 7<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill.*

*Popov, E.P. (1990). Engineering Mechanics of Solids, 1<sup>a</sup> ed., Prentice Hall.*

*Silva Gomes, J. F.; Martins da Silva, L.F. (2010). Introdução à Resistência dos Materiais, 1<sup>a</sup> ed.*

## **Mapa IV - AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL**

### **3.3.1. Unidade curricular:**

**AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL**

**3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**  
*Rui Gabriel Araújo de Azevedo Silva - 30 TP; 20 PL*

**3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**  
*Não existem.*

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

*Objectivos:*

*Conceitos essenciais no domínio do controlo da automação industrial;*

*Conhecimentos que possibilitem a programação de controladores lógicos;*

*Conceitos e prática no domínio das tecnologias envolvidas na automação de sistemas industriais.*

*Competências:*

*Analizar e escolher tecnologias para automatização de processos industriais;*

*Desenvolver projectos de automação industrial envolvendo sensores, actuadores, autómatos, consolas de diálogo homem-máquina (HMI) e redes industriais;*

*O estudante deverá ser capaz de analisar, sintetizar e projectar um sistema automático.*

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

*Objectives:*

*Essential concepts in the domain of control industrial automation;*

*Knowledge that make possible the programming of logical controllers;*

*Concepts and practical in the domain of the involved technologies in the automation of industrial systems.*

*Skills:*

*Analyze and choose technologies for automation of industrial processes;*

*Develop projects of industrial automation involving sensors, actuators, PLCs, human machine interface (HMI) and industrial networks;*

*The student will be capable to analyze, synthesize and project an automatic system.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

**INTRODUÇÃO**

*Noções de sistemas digitais e analógicos*

*Álgebra de Boole (funções lógicas, simbologia, representação)*

**SENORES e ACTUADORES**

*Noções gerais*

*Exemplos de aplicações.*

**AUTÓMATOS PROGRAMÁVEIS**

*Arquitetura e funcionamento básico*

*Sistemas lógicos combinacionais (diagramas de Karnaugh)*

*Simplificação e implementação tecnológica de funções*

*Sistemas lógicos sequenciais (memórias, contadores, divisores de frequência).*

*Representação de sistemas automáticos por diagramas de sequência*

*Representação de sistemas sequenciais por GRAFCET.*

*Análise, síntese e especificação de sistemas automáticos*

*Tecnologias de suporte (elétricas, pneumáticas, hidráulicas)*

*Exemplos de programação de autómatos.*

**AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL**

*Noções de automação industrial*

*Influência da automação na estrutura das empresas*

*Níveis de automação*

*Noções de CIM, CAD, CAM, CAE*

*Redes de Petri*

*Redes Industriais (Profibus, DeviceNet, EtherCat) e consolas (HMI)*

**3.3.5. Syllabus:**

**INTRODUCTION**

*Understanding digital and analog systems*

*Boolean algebra (logic functions, symbology, representation)*

**SENSORS AND ACTUATORS***Basics**Examples of applications***PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLERS***Architecture and basic operation of PLCs**Combinational logic systems (Karnaugh diagrams)**Simplification and technological implementation of functions**Sequential logic systems (memory, counters crossovers)**Representation of automated systems for sequence diagrams**Representation of sequential systems by GRAFCET**Analysis, synthesis and specification of automated systems**Supporting technologies (electrical, pneumatic and hydraulic)**PLC programming examples.***INDUSTRIAL AUTOMATION***Basics of industrial automation**Automation influence on businesses structure**Levels of automation.**Introduction of CIM, CAD, CAM, CAE**Petri nets**Industrial networks (Profibus, DeviceNet, EtherCAT) and HMI***3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os conteúdos programáticos são apresentados tendo em conta a fundamentação teórica e prática necessária para complementar a formação dos estudantes no domínio da automação industrial, procurando aprofundar matérias e conceitos relacionados com a automatização de processos industriais com recurso a dispositivos modelares de controlo, adequação de input/output e novas tecnologias de comunicação. O conteúdo do programa proposto aborda as várias vertentes imprescindíveis ao cumprimento desses objectivos, nomeadamente no que diz respeito a preparação dos estudantes na escolha do tipo de controladores, a opção por um tipo de controlo local ou controlo distribuído, a escolha sensorial adequada ao tipo de projecto, os interfaces para os circuitos de potência bem como, os protocolos de comunicação mais utilizados nos sistemas de aquisição, controlo e monitorização de processos industriais.*

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

*The syllabus takes into account the theoretical and practical training necessary to complement the students in the field of industrial automation, looking deeper issues and concepts related to the automation of industrial processes using modular control devices, adequacy of input/output and new communication technologies. The content of the proposed program addresses the various aspects essential to the fulfillment of these goals, particularly with regard to the preparation of students in the choice of controllers, the choice of a type of local control or distributed control, choosing the appropriate type of sensory project, the interfaces to the power circuits, as well as the communication protocols used in more acquisition systems, control and monitoring of industrial processes.*

**3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Metodologia:*

*A exposição teórico-prática é acompanhada por trabalhos práticos laboratoriais com equipamentos necessários à realização de diferentes sistemas automatizados. Nos trabalhos práticos laboratoriais os estudantes têm oportunidade de experimentar e concretizar os ensinamentos adquiridos através da realização de mini projectos. Os estudantes são incentivados a resolver problemas fora das aulas.*

*Avaliação:*

*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*

*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*

*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):***Methodology:*

*The theoretical-practical exposition is followed by laboratorial practical works with necessary equipment to the accomplishment of different automation systems. In the practical works the students have chance to try and materialize the acquired teachings through the accomplishment of mini-projects. The students are stimulated to solve problems out of the lessons.*

*Evaluation:*

**According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).**

**Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.**

**Scheme B: Final written exam and oral examination.**

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

A metodologia de ensino e de avaliação adoptada vai ao encontro dos objectivos definidos para a presente unidade curricular dado que os estudantes terão de assimilar os conteúdos teóricos, colocá-los em prática na resolução de mini projectos com componente laboratorial e retirar as respectivas conclusões. Para tal, os estudantes são incentivados a desenvolver trabalho de pesquisa para complemento dos conteúdos apresentados. A adopção de um regime teórico-prático faz com que as aulas não sejam unicamente expositivas mas também colaborativas. A avaliação ao contemplar as apresentações dos trabalhos solicitados vai ao encontro dos objectivos da disciplina e dos objectivos do processo de Bolonha que apontam para uma metodologia que permita um ensino-aprendizagem cooperativo, o desenvolvimento de competências interpessoais, uma maior transparéncia dos conteúdos e a colaboração efectiva dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem.

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

The teaching methodology and evaluation adopted meets the objectives defined for this subject given that students will assimilate the theoretical contents, will put them into practice by solving mini projects with laboratory component and draw their conclusions. Consequently, students are encouraged to develop research work to complement the content presented. The adoption of a theoretical-practical regime means that lessons are not only expository but also collaborative. The evaluation when contemplating the presentations of the work requested meets the objectives of the discipline with the objectives of the Bologna process that point to a methodology that enables a collaborative teaching and learning, the development of interpersonal skills, greater transparency of content and an effective student's collaboration in the teaching-learning process.

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

Pires, J. N. (2012). Automação Industrial, 5<sup>a</sup> ed., Portugal, ETED.

Moody, J. e Antsaklis (1998). Supervisory Control of Discrete Event Systems, 1<sup>a</sup> ed., MA, USA, Kluwer Academic Publishers.

Yoram K. (1986), Computer Control of Manufacturing Systems, 2<sup>a</sup> ed., USA, McGraw Hill.

Petruzella, F.D. (2010). Programmable Logic Controllers, 4<sup>a</sup> ed., USA, McGraw Hill.

## **Mapa IV - ÓRGÃOS DE MÁQUINAS**

### **3.3.1. Unidade curricular:**

**ÓRGÃOS DE MÁQUINAS**

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

António João de Melo Martins de Araújo - 50 TP

### **3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

Não existem.

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

**Objectivos:**

Identificar e compreender os principais órgãos e componentes estruturais de máquinas mecânicas referentes a equipamentos industriais;

Selecionar e dimensionar os órgãos e componentes estruturais mais utilizados em máquinas mecânicas.

**Competências:**

Capacidade de compreender a função os principais elementos e componentes estruturais de máquinas mecânicas;

Capacidade de seleccionar e dimensionar órgãos e componentes estruturais de máquinas mecânicas.

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

**Objectives:**

*Identify and understand the most important elements and structural components of mechanical machines involved in industrial equipment;  
Select and design components and structural elements most commonly used in mechanical machines.*

**Skills:**

*To understand the working principles of the most important elements and structural components of mechanical machines;  
To select and design components and structural elements of mechanical machines.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:****CONCEITOS FUNDAMENTAIS**

*Factor de segurança*

*Concentração de tensões*

*Falha resultante de cargas estáticas*

*Falha resultante de cargas variáveis (fadiga)*

**LIGAÇÕES**

*Ligações roscadas (normalização de rosca, geometria, parafusos de ligação, parafusos de transmissão)*

*Rebites*

*Soldadura*

*Adesivos*

**MOLAS**

*Barras de torção*

*Molas helicoidais de tracção e compressão*

*Molas helicoidais de torção*

*Molas de lâminas*

*Molas espirais*

**TRANSMISSÃO**

*Engrenagens de dentes rectos (geometria, relação de transmissão, análise de forças, correção do dentado)*

*Engrenagens de dentes helicoidais (geometria, análise de forças)*

*Veios (configuração, velocidade crítica, chavetas, dimensionamento)*

*Correias (classificação, relações geométricas e velocidade, forças de tensão)*

*Correntes (classificação, relações geométricas e velocidades)*

**LUBRIFICAÇÃO****3.3.5. Syllabus:****BASIC CONCEPTS**

*Safety factor*

*Stress concentration*

*Failure due to static loads*

*Failure due to variable loads (fatigue)*

**CONNECTIONS**

*Threaded connections (standardization, geometry, connection screws, power screws)*

*Rivets*

*Welding*

*Adhesives*

**SPRINGS**

*Torsion bars*

*Helical tension and compression springs*

*Helical torsion springs*

*Leaf springs*

**TRANSMISSION**

*Spur gears (geometry, gear ratios, force analysis)*

*Helical gears (geometry, force analysis)*

*Shafts (configuration, critical speed, keys)*

*Belts (classification, geometric relationships and speed, tension forces)*

*Chains (classification, geometric relationships and speed)*

**LUBRICATION**

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

*Inicialmente são revistos os principais critérios de falha devido a cargas estáticas e são estudados os principais critérios de falha devido a cargas variáveis (fadiga). De seguida são estudados os principais órgãos de máquinas mecânicas, os quais são agrupados em três grupos fundamentais: ligações, molas e transmissão. O estudo dos órgãos de máquinas é orientado por dois vectores: selecção do componente mais apropriado a uma determinada função pré-especificada; dimensionamento do componente de forma a garantir o correto funcionamento para a função a que é destinado.*

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

*Initially, the main failure criteria due to static loads are reviewed and the main failure criteria due to variable loads (fatigue) are studied. Afterwards, the main mechanical machine components are studied, which are grouped into three main groups: connections, springs and transmission. The study of machine components is driven by two vectors: the selection of the most appropriate machine component to satisfy a certain pre-specified function; component design to ensure the correct operation for the function to which it is intended.*

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

*Metodologia:*

*Exposição teórico-prática (exposição da matéria e exemplos com apoio de projector multimédia e resolução de exercícios).*

*Avaliação:*

*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*

*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*

*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Methodology:*

*Theoretical and practical exposition (exposition of contents and examples supported by multimedia projector and exercise resolution).*

*Evaluation:*

*According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*

*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*

*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

*Nas aulas teórico-práticas as matérias são ministradas e aprofundadas progressivamente, sendo usados exemplos práticos para estimular uma aprendizagem contínua e pró-activa dos estudantes; diversos exercícios práticos serão resolvidos de forma a orientar os estudantes no dimensionamento de componentes mecânicos de máquinas, sendo enfatizados exemplos práticos e reais em resposta às dúvidas apresentadas pelos estudantes, sendo os estudantes estimulados a esclarecer autonomamente as suas dúvidas através da pesquisa nos meios disponíveis.*

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

*In the theoretical and practical classes the contents are taught and deepened progressively, being the students stimulated with practical examples in order to be motivated proactively and continuously to learn the subject contents; several practical exercises will be solved in order to guide students in the design of mechanical components of machines, and practical and real examples will be emphasized in response to students' queries, being encouraged to autonomously clarify their doubts through research from the available resources.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*Juvinal, R.C.; Marshek, K.M. (2011). Fundamentals of Machine Component Design, 5<sup>a</sup> ed., Wiley.*

*Budynas, R.G.; Nisbett, J.K. (2014). Shigley's Mechanical Engineering Design, 10<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill.*

*Ugural, A.C. (2003). Mechanical Design: An Integrated Approach, 1<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill.*

## Mapa IV - GESTÃO DA PRODUÇÃO

### 3.3.1. Unidade curricular:

**GESTÃO DA PRODUÇÃO**

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

**Ângela Maria Esteves da Silva - 50 TP**

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

**Não existem.**

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

#### Objectivos:

*Esta unidade curricular tem como objectivo proporcionar aos estudantes uma visão integrada dos conceitos, técnicas e estratégias mais utilizadas na gestão da produção;*

*Compreender a importância da gestão da produção para obter vantagens competitivas;*

*Conhecer métodos para lidar com problemas da organização da produção.*

#### Competências:

*No final desta unidade curricular espera-se que os estudantes fiquem com uma visão global dos conceitos, problemas e ferramentas disponíveis de forma a poderem tomar melhores decisões no âmbito da gestão da produção.*

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

#### Objectives:

*This course aims to provide students with an integrated view of the concepts, techniques and strategies that are used in production management;*

*Understand the importance of production management to obtain competitive advantages;*

*Know methods to deal with problems faced the organization of production.*

#### Skills:

*At the end of the course it is expected that students hold an overview of concepts, issues and tools available, so that they can make better decisions within production management.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

**INTRODUÇÃO À GESTÃO DA PRODUÇÃO**

**PROJETO DE SISTEMAS**

*Implantações industriais*

*Balanceamento de linhas de produção*

**GESTÃO DE STOCKS**

*Modelos determinísticos*

*Modelos estocásticos*

**PLANEAMENTO DA PRODUÇÃO**

*Planeamento agregado*

*Plano diretor de produção (MPS)*

*Planeamento de necessidades de materiais (MRP)*

**SEQUENCIAMENTO DA PRODUÇÃO**

**FILOSOFIA JUST IN TIME (JIT)**

**PRODUÇÃO LEAN**

### 3.3.5. Syllabus:

**INTRODUCTION TO PRODUCTION MANAGEMENT**

**SYSTEMS PROJECT**

*Industrial deployments.*

*Balancing of production lines*

**INVENTORY CONTROL**

*Deterministic models*

**Stochastic models****PRODUCTION PLANNING***Aggregate planning**Production manager plan (SPM)**Material requirements planning (MRP)***PRODUCTION SEQUENCING****JUST IN TIME (JIT) PHILOSOPHY****LEAN MANUFACTURING****3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*O objectivo principal desta unidade curricular é transmitir aos estudantes um conjunto de modelos e desenvolver competências para análise de um conjunto vasto de situações reais. Essas competências baseiam-se na capacidade de desenvolver e adaptar as técnicas qualitativas e quantitativas de apoio às decisões em gestão da produção. São cobertas filosofias de produção que estruturam uma abordagem sistemática por parte dos estudantes para obterem soluções competitivas.*

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

*The main objective of this curricular unit is to make available for students a set of models and to develop analytic skills for a wide range in real world environments. These skills are based on the capability to develop and to adapt qualitative and quantitative techniques as decision support tool in production management. Production philosophies that structure a systematic approach by students to obtain competitive solution are also covered.*

**3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):****Metodologia:**

*Os conceitos e técnicas serão exemplificados através de problemas e de casos. Ao longo do curso serão também utilizadas e mencionadas aplicações informáticas utilizadas na gestão da produção. São utilizados como meios de apoio projectores multimédia e computadores.*

**Avaliação:**

*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*

*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*

*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):****Methodology:**

*The concepts and techniques are introduced through problems and case studies. Throughout the course some software production management related packages are also presented. Computers, multimedia projector and white board are used for teaching support.*

**Evaluation:**

*According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*

*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*

*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

*Os princípios de aprendizagem activa e cooperativa são entendidos como os mais indicados no âmbito da gestão da produção. Como aprendizagem activa entende-se a aplicação e implementação imediata dos conceitos transmitidos nas aulas recorrendo a aplicações informáticas. O sentido cooperativo tem a ver com a participação dos estudantes em trabalhos de grupo no processo de aprendizagem.*

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

*The principles of active and cooperative learning are seen as the most suitable in the scope of the production management. Active learning refers to the application and immediate implementation of the concepts transmitted in classes using computer applications. The cooperative sense has to do with student participation in group work into the learning process.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*Stevenson, W.J. (2014). Operations Management, 12<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill.*

*Evans, J.R.; Anderson, D.R.; Sweeny, D.J.; Williams, T.A. (1992). Applied Production & Operations Management, 3<sup>a</sup> ed., West Publishing Co.*

*Chase. R.; Robert, J.F.; Aquilano, N. (2006). Operations management: For Competitive Advantage, 11<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill.*

*Jacobs, F.R.; Chase, R.B. (2013). Operations and supply chain management, 14<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill.*

## **Mapa IV - EQUIPAMENTOS E SISTEMAS INDUSTRIAIS I**

### **3.3.1. Unidade curricular:**

**EQUIPAMENTOS E SISTEMAS INDUSTRIAIS I**

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

*Ana Cristina Magalhães Ferreira - 50 TP*

### **3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não existem.*

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

**Objectivos:**

*Desenvolvimento de competências e análise critica que permitam aos alunos identificar as principais variáveis inerentes à seleção e instalação de equipamentos envolvidos na produção e funcionamento de instalações industriais: águas, fluidos térmicos, sistemas de produção de energia, ventilação e ar condicionado.*

**Competências:**

*Ser capaz de avaliar e definir um conjunto de serviços relacionados com o bom funcionamento de uma unidade industrial.*

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

**Objectives:**

*The students should develop skills and critical analysis that allow the identification of key variables in the selection and installation of equipment involved in the production and operation of industrial plants: industrial process water, thermal fluids, energy production, ventilation and air conditioning.*

**Skills:**

*The students should be able to evaluate and define a set of services related to the proper operation of an industrial plant.*

### **3.3.5. Conteúdos programáticos:**

**PROJECTO INDUSTRIAL**

**Fases do projecto**

*Anteprojecto Industrial (Planeamento, engenharia básica e viabilidade económica)*

*Licenciamento industrial*

**TRATAMENTOS DE ÁGUAS INDUSTRIAIS**

*Águas de processos industriais*

*Tipos de impurezas*

*Problemas causados em Caldeiras e Torres de Arrefecimento*

*Tratamentos físicos e químicos*

**ASPECTOS AMBIENTAIS DA PRODUÇÃO DE ENERGIA**

*Equipamentos e sistemas*

*Caracterização de poluentes*

*Legislação ambiental*

*Energias renováveis*

*Novas tecnologias e perspectivas*

**PRODUÇÃO DE CALOR**

*Caracterização de Combustíveis*

**Combustão  
Caldeiras**

**FRIO INDUSTRIAL**  
**Ciclos de refrigeração e bomba de calor**  
**Propriedades dos Refrigerantes**  
**Equipamentos e componentes**

**INTRODUÇÃO AO AVAC**  
**Fundamentos de psicrometria**  
**Conforto térmico**  
**Ventilação e qualidade do ar**

**MÁQUINAS ELÉCTRICAS**

**3.3.5. Syllabus:**

**INDUSTRIAL DESIGN**  
*Phases of industrial design*  
*Industrial draft (planning, basic engineering, economic evaluation)*  
*Industrial licensing*

**TREATMENT OF INDUSTRIAL WATER**  
*Industrial process water*  
*Types of impurities of industrial water*  
*Problems caused in boilers and cooling towers*  
*Physical and chemical treatments*

**ENVIRONMENTAL ISSUES FROM ENERGY PRODUCTION**  
*Equipment and systems*  
*Pollutants characterization*  
*Environmental legislation*  
*Renewable energy*  
*New technologies and perspectives*

**HEAT PRODUCTION**  
*Fuels characterization*  
*Combustion*  
*Boilers*

**INDUSTRIAL REFRIGERATION**  
*Refrigeration cycles and heat pumps*  
*Refrigerant properties*  
*Equipment and components*

**INTRODUCTION TO HVAC SYSTEMS**  
*Fundamentals of psychometry*  
*Thermal comfort*  
*Ventilation and air quality*

**ELECTRICAL EQUIPMENT/SYSTEMS**

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

*Os conteúdos programáticos são coerentes com os objectivos da unidade curricular no sentido dos estudantes serem capazes de interpretar os conhecimentos e resolver problemas relativos aos principais equipamentos e sistemas industriais através da aplicação dos fundamentos científicos a casos concretos e exemplificativos. Para tal são abordados os seguintes tópicos: projecto industrial, tratamento de águas residuais, aspectos ambientais da produção de energia, produção e calor, frio industrial, fundamentos de AVAC e máquinas eléctricas.*

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

*The syllabus is consistent with the objectives of the course, so that the students will be able to understand the fundamental problems of industrial equipment and systems, by applying scientific principles to concrete examples. The following topics are tackled: industrial design, treatment of industrial water, environmental issues from energy production, heat production, industrial refrigeration, HVAC basics, and electric equipment.*

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

**Metodologia:**

*São desenvolvidos os conceitos teóricos e resolvidos exercícios de aplicação sobre os mesmos. Os estudantes terão um conjunto de estudos de caso e exercícios para praticar a aquisição de competências.*

**Avaliação:**

*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*

*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*

*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):****Methodology:**

*The theoretical concepts are developed and applied exercises are solved. Students will have a set of case studies and exercises to practice skills.*

**Evaluation:**

*According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*

*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*

*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

*Nas aulas teórico-práticas, os princípios teóricos e ferramentas necessárias à disciplina de Equipamentos e Sistemas Industriais I são explanados aos estudantes; durante estas aulas são também fornecidas vários exemplos necessários a uma melhor compreensão dos conteúdos. Os alunos são encorajados a resolver exercícios práticos exercitando a sua capacidade de raciocínio, sentido crítico e resolução de problemas.*

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

*During the explanatory classes, the theoretical principles and tools necessary for this subject are explained to students; in these classes several examples are presented to the students in order to improve understanding of the theoretical fundaments.*

*Students are encouraged to solve practical exercises working out their capacity for reasoning, critical sense and problem solving.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*Cumo, M.; Naviglio, A. (1989). Safety Design for Industrial Plants, 1<sup>a</sup> ed., CRC Press.*

*Haines, R.; Myers, M. (2009). HVAC Systems Design Handbook, 5<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill.*

*Richardson, D. (2014). Plant Equipment & Maintenance Engineering Handbook, 1<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill.*

**Mapa IV - GESTÃO DE PROJECTOS****3.3.1. Unidade curricular:**

**GESTÃO DE PROJECTOS**

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

*Ângela Maria Esteves da Silva - 30 TP; 20 PL*

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

*Não existem.*

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

*Compreender os fundamentos e princípios da gestão de projectos;*

*Aplicar as funções de planeamento, de programação e de controlo à gestão das actividades e dos recursos;*

*Aprender os fundamentos e práticas de gestão de equipas;*

**Competências:**

*Privilegiar o saber associado a um plano de acção, o saber fazer, a liderança, a gestão, a simplicidade e a eficácia;*

*Aplicação do Microsoft Project na gestão de projectos.*

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

*Understand the fundamentals and principles of project management*

*Apply the functions of planning, programming and control in managing the activities and resources;*

*Learn the fundamentals and practical management of teams.*

**Skills:**

*Focus on knowledge associated with an action plan, the know-how, leadership, management, simplicity and efficiency;*

*Apply Microsoft Project to project management.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:****FUNDAMENTOS E PRINCÍPIOS DA GESTÃO DE PROJECTOS**

*Principais conceitos (definição de projecto)*

*Âmbito e princípios da gestão de projectos*

*Ciclo de vida de um projecto*

*Seleção de um projecto (características do projecto)*

*Fases fundamentais na gestão de um projecto*

**ORGANIZAÇÃO E LIDERANÇA**

*O gestor do projecto (papel do gestor)*

*A arte de liderança (processos de tomada de decisão)*

*Gestão de recursos humanos*

*A equipa do projecto*

**PLANEAMENTO E CONTROLO DE UM PROJECTO I**

*Importância do planeamento*

*Estratégia, táctica e logística*

*Eficiência e eficácia (identificação e gestão do risco)*

*Utilização do Work Breakdown Structure no planeamento de actividades*

*Implementação de um projecto*

**GESTÃO DE PROJECTOS COM O MICROSOFT PROJECT****3.3.5. Syllabus:****FUNDAMENTS AND PRINCIPLES OF PROJECT MANAGEMENT**

*Key concepts (project definition)*

*Scope and principles of project management*

*Life cycle of a project*

*Selection of a project (design features)*

*Key phases in managing a project*

**ORGANIZATION AND LEADERSHIP**

*The project manager (manager role)*

*The art of leadership (decision making processes)*

*Human resource management*

*The project team*

**PLANNING AND CONTROL OF A PROJECT I**

*The importance of planning*

*Strategy, tactics and logistics*

*Efficiency and effectiveness (identification and risk management)*

*The use of Work Breakdown Structure in planning activities*

*Project implementation*

**PROJECT MANAGEMENT WITH MICROSOFT PROJECT****3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os conteúdos programáticos procuram proporcionar uma visão completa e integrada da Gestão de Projectos, nas suas vertentes de gestão de actividades e de gestão de equipas. Os temas são apresentados de forma orientada para as necessidades concretas da gestão em contexto empresarial, garantir o domínio dos*

*conceitos fundamentais e os conhecimentos necessários para uma imediata aplicação, proporcionando por outro lado as bases para futura evolução. O conteúdo do programa proposto aborda as várias vertentes imprescindíveis ao cumprimento desses objectivos, nomeadamente no que diz respeito aos tópicos actuais e desenvolvimentos recentes.*

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

*The syllabus provides a complete and integrated project management in the areas of management activities and management teams. The subjects are presented and oriented to the concrete needs of management in business context, ensuring the knowledge of the fundamental concepts needed for an immediate application, providing, on the other hand, the basis for future development. The content of the proposed program addresses the various aspects essential to achieve these objectives, particularly with regard to the current topics and recent developments.*

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

#### *Metodologia:*

*São desenvolvidos os conceitos teóricos e resolvidos exercícios de aplicação sobre os mesmos. Nas práticas laboratoriais, os estudantes terão um conjunto de exercícios práticos para praticar a aquisição de competências.*

#### *Avaliação:*

*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*

*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*

*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

#### *Methodology:*

*The theoretical concepts are developed and solved exercises on the same application. In laboratory classes, students will have a set of practical exercises to practice skills.*

#### *Evaluation:*

*According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*

*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*

*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

*Nas aulas teórico-práticas as matérias são ministradas e aprofundadas progressivamente, sendo usados exemplos práticos para estimular uma aprendizagem contínua e pró-ativa dos estudantes; são enfatizados exemplos práticos e reais em resposta às dúvidas apresentadas pelos estudantes, sendo os estudantes estimulados a esclarecer autonomamente as suas dúvidas através da pesquisa nos meios disponíveis. Nas aulas laboratoriais, os trabalhos práticos permitem assegurar que os estudantes podem assimilar na prática os ensinamentos abordados na componente teórico-prática.*

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

*In the theoretical and practical classes the contents are taught and deepened progressively, being the students stimulated with practical examples in order to be motivated proactively and continuously to learn the subject contents; practical and real examples will be emphasized in response to students' queries, being encouraged to autonomously clarify their doubts through research from the available resources. In laboratory classes, practical work ensures that students can assimilate through practical training the teachings addresses in the theoretical-practical classes.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*Meredith, J.R.; Mantel Jr, S.J. (2011). Project Management: A Managerial Approach, 8<sup>a</sup> ed., Wiley.*

*Kerzner, H. R. (2013). Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling, 11<sup>a</sup> ed., Wiley.*

*Project Management Institute (2013). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), 5<sup>a</sup> ed., Project Management Institute.*

## **Mapa IV - SISTEMAS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS**

### **3.3.1. Unidade curricular:**

**SISTEMAS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS**

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

*António Luís Marinho de Tomé Ribeiro - 30 TP; 20 PL*

### **3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não existem.*

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

#### *Objectivos:*

*Identificar os principais elementos e respectiva função de um sistema pneumático;*

*Seleccionar e dimensionar os diversos elementos de um sistema pneumático;*

*Elaborar circuitos pneumáticos destinados a uma determinada função;*

*Identificar os principais elementos e respectiva função de um sistema hidráulico;*

*Seleccionar e dimensionar os diversos elementos de um sistema hidráulico;*

*Elaborar circuitos hidráulicos destinados a uma determinada função.*

#### *Competências:*

*Capacidade de identificar, seleccionar e dimensionar sistemas pneumáticos;*

*Capacidade de elaborar circuitos pneumáticos;*

*Capacidade de identificar, seleccionar e dimensionar sistemas hidráulicos;*

*Capacidade de elaborar circuitos hidráulicos.*

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

#### *Objectives:*

*Identify the main elements and respective function of a pneumatic system;*

*Select and design the elements of a pneumatic system;*

*Develop pneumatic circuits for a particular function;*

*Identify the main elements and respective function of a hydraulic system;*

*Select and design the elements of a hydraulic system;*

*Develop hydraulic circuits for a particular function;*

#### *Skills:*

*Ability to identify, select, and design pneumatic systems;*

*Ability to design pneumatic circuits;*

*Ability to identify, select, and design hydraulic systems;*

*Ability to design hydraulic circuits.*

### **3.3.5. Conteúdos programáticos:**

#### **PNEUMÁTICA**

*Ar seco e ar húmido*

*Compressão (selecção, dimensionamento)*

*Armazenamento (dimensionamento do reservatório)*

*Abastecimento (elementos da rede, tubagens, normalização, perda de pressão)*

*Actuadores (caracterização, forças de avanço e retorno, encurvadura da haste, normalização)*

*Válvulas de comando*

*Circuitos*

#### **HIDRÁULICA**

*Transmissão (velocidade e pressão limite, perda de carga)*

*Actuadores (caracterização, sistemas de alavanca, encurvadura da haste, normalização)*

*Bombagem (classificação, dimensionamento)*

*Circuitos*

### **3.3.5. Syllabus:**

#### **PNEUMATICS**

*Dry air and psychometry in pneumatics*

*Compression (selection, dimensioning)*

*Storage (reservoir dimensioning)*

*Transmission (network elements, pipes, standardization, pressure drop)*

*Actuators (characterization, forward and backward forces, rod buckling, normalization)*

*Control valves*

## Circuits

### HYDRAULICS

*Transmission (speed and pressure limits, pressure drop)*

*Actuators (characterization, lever systems, rod buckling, normalization)*

*Pumping (selection, dimensioning)*

*Circuits*

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

*Na primeira parte são abordados os principais elementos de um sistema pneumático. Para cada elemento são abordados processos de selecção e dimensionamento. É abordada também a concepção de circuitos pneumáticos destinados a uma determinada função. Na segunda fase são abordados os principais elementos de um sistema hidráulico. Para cada elemento são abordados processos de selecção e dimensionamento. É abordada também a concepção de circuitos hidráulicos destinados a uma determinada função.*

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

*The first part addresses the main elements of a pneumatic system. Each element is addressed in terms of its selection and dimensioning. The design of pneumatic circuits to satisfy pre-defined function are also explored. In the second part the main elements of a hydraulic system are addressed. Each element is addressed in terms of its selection and dimensioning. The design of hydraulic circuits to satisfy pre-defined function are also explored.*

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

*Metodologia:*

*Exposição teórico-prática (exposição da matéria e exemplos com apoio de projector multimédia e resolução de exercícios).*

*Práticas laboratoriais (exercícios práticos supervisionados e mini projectos).*

*Avaliação:*

*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*

*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*

*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

### 3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

*Methodology:*

*Theoretical and practical exposition (exposition of contents and examples supported by multimedia projector and exercise resolution).*

*Laboratory practices (supervised practical exercises and mini projects).*

*Evaluation:*

*According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*

*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*

*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

*Nas aulas teórico-práticas as matérias são ministradas e aprofundadas progressivamente, sendo usados exemplos práticos para estimular uma aprendizagem contínua e pró-activa dos estudantes; diversos exercícios práticos serão resolvidos de forma a orientar os estudantes na selecção e dimensionamento de sistemas hidráulicos e pneumáticos; são enfatizados exemplos práticos e reais em resposta às dúvidas apresentadas pelos estudantes, sendo os estudantes estimulados a esclarecer autonomamente as suas dúvidas através da pesquisa nos meios disponíveis. Nas aulas laboratoriais, os trabalhos práticos permitem assegurar que os estudantes podem assimilar na prática os ensinamentos abordados na componente teórico-prática.*

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

*In the theoretical and practical classes the contents are taught and deepened progressively, being the students stimulate with practical examples in order to be motivated proactively and continuously to learn the subject contents; several practical exercises will be solved in order to guide students in the selection and design of hydraulic and pneumatic systems practical and real examples will be emphasized in response to students' queries, being encouraged to autonomously clarify their doubts through research from the available resources.*

*In laboratory classes, practical work ensures that students can assimilate through practical training the teachings addresses in the theoretical-practical classes.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*Esposito, A. (2008). Fluid Power with Applications, 7<sup>a</sup> ed., Prentice Hall.*

*Chapple, P.J.(2008). Principles of Hydraulic System Design, 2<sup>a</sup> ed., Coxmoor Publishing.*

*Andersen, B.W.(2001). The Analysis and Design of Pneumatic Systems, 1<sup>a</sup> ed., Krieger Pub.*

## **Mapa IV - PROJECTO DE ENGENHARIA MECÂNICA**

### **3.3.1. Unidade curricular:**

**PROJECTO DE ENGENHARIA MECÂNICA**

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

*António João de Melo Martins Araújo - 50 OT*

### **3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Nesta unidade curricular, cada trabalho de projecto é orientado por um Professor da área científica da Engenharia Mecânica.*

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

#### *Objectivos:*

*Desenvolver um projecto que permita aumentar o conhecimento do estudante na área da engenharia mecânica;*

*Desenvolver um projecto útil e de interesse industrial e/ou académico;*

*Confrontar os estudantes com situações de trabalho idênticas àquelas que encontrarão na actividade profissional;*

*Proporcionar aos estudantes um primeiro contacto com o mundo industrial.*

#### *Competências:*

*Capacidade de pesquisa;*

*Aquisição de métodos de trabalho;*

*Desenvolvimento da capacidade de expressão escrita e oral;*

*Capacidade de efectuar uma aprendizagem baseada na autonomia e na atitude crítica;*

*Capacidade de trabalho em equipa;*

*Capacidade de aplicar os conhecimentos adquiridos no curso na resolução de problemas de engenharia.*

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

#### *Objectives:*

*To develop a project to increase the student's knowledge in the areas of mechanical engineering with industrial application and/or academic interest;*

*To confront the students with identical situations of work to those that they will find in their future professional activity;*

*To provide students a first contact with a real industrial environment.*

#### *Skills:*

*Capacity to undertake research;*

*Improvement in working methods;*

*Development of written and verbal expression abilities;*

*Capacity to undertake autonomous and critical learning;*

*Capacity for team work;*

*Capacity to apply course acquired knowledge into the resolution of engineering problems.*

### **3.3.5. Conteúdos programáticos:**

**CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE UM PROJECTO DE INVESTIGAÇÃO OU PROFISSIONAL NA ÁREA DA ENGENHARIA MECÂNICA**

**MOBILIZAÇÃO DOS DIFERENTES SABERES ADQUIRIDOS E SUA ADEQUAÇÃO AO PROJECTO**

**PESQUISA, SELEÇÃO E ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO**

**3.3.5. Syllabus:**

**DESIGN AND DEVELOPMENT OF A RESEARCH OR PROFESSIONAL PROJECT IN THE FIELD OF MECHANICAL ENGINEERING**

**MOBILIZE THE DIFFERENT KNOWLEDGE ACQUIRED AND ADEQUACY TO THE CHOSEN PROJECT**

**RESEARCH, SELECT AND ORGANIZE INFORMATION**

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

*Esta unidade curricular pretende proporcionar ao estudante a possibilidade de demonstrar os seus conhecimentos, aplicando-os num caso prático, num estudo industrial, numa experiência que responda a um determinado problema que ainda não tenha solução. Para tal, este precisa de desenvolver o tema, estruturar a informação existente e a que precisa para responder ao problema em estudo. Permite que o estudante estude por si próprio e desenvolva soluções a partir do seu próprio estudo, sem esquecer que qualquer projecto não se enquadra totalmente numa única unidade curricular do curso.*

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

*This curricular unit aims to provide the student with the possibility to demonstrate his/her knowledge, applying it on a case study, industrial project, laboratory experiment which addresses a particular problem that might be still unsolved. To do this, the student needs to develop the main topic of his/her work, structure and organize existing information and research new information that he/she needs to correctly address the problem. This allows the student to build up self studying techniques that will allow him/her to develop solutions from his/her own study, taking into account that a project, in general, never fits totally within a single curricular unit.*

**3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):****Metodologia:**

*Cada estudante realiza um trabalho sob a orientação de um docente (orientador interno), nas instalações da universidade ou numa empresa. Caso o trabalho seja realizado numa empresa, o estudante tem também a co-orientação de uma pessoa dessa empresa (orientador externo).*

*As aulas presenciais, leccionadas pelo regente da unidade curricular, servem para apoio e orientação dos estudantes no desenvolvimento do seu projecto individual.*

**Avaliação:**

*A avaliação desta unidade é objecto de um regulamento próprio aprovado em Conselho Escolar e baseia-se nos seguintes elementos para atribuição da classificação final:*

*Classificação intermédia, com base no Relatório Intermédio de Desenvolvimento, pelo orientador interno, com peso de 20%.*

*Classificação final, com base no Relatório Final e trabalho desenvolvido, dos orientadores interno e externo, com peso de 30%.*

*Classificação da apresentação e defesa do projecto, com peso de 50%, sendo 30% do leitor e 20% do coordenador da unidade.*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):****Methodology:**

*Each student performs a work under the guidance of a lecturer (internal supervisor), at the facilities of the university or at an external company. If the work is performed at a company, the student also has the co-direction of a person of that company (external supervisor).*

*The classroom serves to support and guide students in developing their individual project.*

**Evaluation:**

*The assessment of this unit is subject to a specific regulation approved by the school board and is based on the following elements for attribution of the final classification:*

*Intermediate classification, based on the Intermediate Report of Development by the internal supervisor (20% weight).*

*Final classification by internal and the external supervisors (30% weight).*

*Classification of the presentation and defense of the work (50% weight, being 30% from the reader and 20% from the coordinator of the unit).*

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

*Cada orientador interno reúne regularmente com os estudantes sob sua orientação, pelo menos uma vez por semana. O docente responsável da unidade curricular reúne também regularmente com os orientadores internos e os estudantes. As aulas presenciais servem unicamente para o docente verificar se o projecto do estudante está a caminhar no bom sentido e se as opções escolhidas são as mais coerentes. Esta unidade requer, por parte do estudante, muita disciplina, organização, gestão do tempo e responsabilidade.*

*Os dois relatórios servem para balizar o decorrer dos trabalhos, para que ambos os interessados possam aperceber-se de que o trabalho está a decorrer normalmente. Estes permitem também que o estudante desenvolva a sua capacidade de expressão escrita técnica. Finalmente, a apresentação final serve para demonstrar que o estudante domina completamente o tema tratado, para além de treinar a falar em público e defender correctamente as suas ideias e opções.*

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

*The internal supervisor and the student meet with each other regularly, at least once a week. The coordinator of the curricular unit also meets regularly with the students and supervisors. The classes are only for the coordinator to check if the student work is consistent with the difficulty of the project and if the options decided by the student are adequate to answer or to reach a viable solution. This course requires high discipline, organization, time management and responsibility from the student.*

*The two reports are necessary for both the internal supervisor and the student to be aware of the ongoing progress of the project. They also allow the student to develop his/her technical writing abilities. Finally, the public presentation indicates if the student masters what he/she did as well as to train speech and correctly present and defend his/her ideas and options.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*Azevedo, C.; Moreira, A.; Azevedo, A. (2008). Metodologia científica: contributos práticos para a elaboração de trabalhos académicos, 8<sup>a</sup> ed., Universidade Católica.*

*Pereira, A.; Poupa, C. (2008). Como escrever uma tese, monografia ou livro científico usando o Word, 4<sup>a</sup> ed., Lisboa, Edições Sílabo, Lda.*

*Fernandes, A. (2002). Métodos e regras para elaboração de trabalhos académicos e científicos: currícula vitae, projectos de investigação, relatórios, teses (dissertações) e monografias, 2<sup>a</sup> ed., Porto, Porto Editora.*

*Finn, J.A. (2006). Getting a PhD: An action plan to help manage your research, your supervisor and your project, London, Routledge, imp.*

*Sarmento, M. (2013). Metodologia científica para a elaboração, escrita e apresentação de teses, 1<sup>a</sup> ed., Lisboa, Universidade Lusíada Editora.*

## **Mapa IV - ECONOMIA E GESTÃO**

### **3.3.1. Unidade curricular:**

*ECONOMIA E GESTÃO*

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

*José Miguel Silva Guerreiro - 30 TP*

### **3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Objectivos:*

*Distinguir entre Economia e Gestão;*

*Avaliar a situação económica e financeira de uma empresa;*

*Conhecer os principais critérios de decisão em termos de avaliação de investimentos;*

*Conhecer os principais indicadores macroeconómicos;*

*Conhecer a função das principais organizações económicas internacionais.*

*Competências:*

*Compreender a realidade de uma empresa, através da análise de documentos contabilísticos e da informação aí contida, por forma a poderem tomar as decisões mais adequadas;*

*Saber determinar o custo de produção de um produto e a sua decomposição, bem como saber determinar o ponto crítico de vendas;*

*Saber decidir em termos de análise de projectos de investimentos;*

*Saber como se determinam os principais agregados macroeconómicos.*

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

*Objectivos:*

*Distinguir entre Economia e Gestão;*

*Avaliar a situação económica e financeira de uma empresa;*

*Conhecer os principais critérios de decisão em termos de avaliação de investimentos;*

*Conhecer os principais indicadores macroeconómicos;*

*Conhecer a função das principais organizações económicas internacionais.*

**Competências:**

*Compreender a realidade de uma empresa, através da análise de documentos contabilísticos e da informação aí contida, por forma a poderem tomar as decisões mais adequadas;*  
*Saber determinar o custo de produção de um produto e a sua decomposição, bem como saber determinar o ponto crítico de vendas;*  
*Saber decidir em termos de análise de projectos de investimentos;*  
*Saber como se determinam os principais agregados macroeconómicos.*

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

*Distinguish between Economics and Management;*  
*Assess the economic and financial situation of a company;*  
*Know the main decision criteria in terms of investment evaluation;*  
*Know the main macroeconomic indicators;*  
*Knowing the function of the main international economic organizations;*

**Skills:**

*Understand the reality of a company, through the analysis of the records and information contained therein, in order for them to make the most appropriate decisions;*  
*Know how to determine the cost of production of a product and its decomposition, as well as to be able to determine the break-even point;*  
*Be able to decide in terms of analysis of investment projects;*  
*Know how to determine the main macroeconomic aggregates.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:****INTRODUÇÃO**

*Âmbito e objetivos da Economia e da Gestão*  
*A informação contabilística*  
*A normalização contabilística em Portugal*

**O SISTEMA DE NORMALIZAÇÃO CONTABILÍSTICO SNC**

*Análise da estrutura e conteúdo*  
*O estudo das contas do SNC*  
*As demonstrações financeiras*

**ANÁLISE FINANCEIRA**

*Método dos rácios (noção e classificação, estudo dos vários rácios)*  
*Fundo de maneio*

**CUSTO DE PRODUÇÃO**

*Conceitos fundamentais de custos*  
*Ponto crítico das vendas*  
*Custo industrial*  
*Determinação das diferentes componentes dos custos de produção*

**PRINCIPAIS CRITÉRIOS DE DECISÃO:**

*Período de retorno, VAL, TIR, IR*

**PRINCIPAIS AGREGADOS MACROECONÓMICOS**

*Diferença entre interno e nacional*  
*O produto*  
*A despesa*  
*O rendimento*

**POLÍTICA ECONÓMICA: ORÇAMENTAL; MONETÁRIA E CAMBIAL****PRINCIPAIS ORGANIZAÇÕES ECONÓMICAS INTERNACIONAIS**

*A União Europeia*  
*O Fundo Monetário Internacional*  
*O Banco Mundial*  
*Outras instituições económicas internacionais*

**3.3.5. Syllabus:****INTRODUCTION****THE ACCOUNTING STANDARDIZATION SYSTEM SNC**

**Analysis of structure and content**  
**The study of the accounts of the SNC**  
**The financial statements**

**FINANCIAL ANALYSIS**  
**Method of ratios (definition and classification, study of various ratios)**  
**Working capital**

**COST OF PRODUCTION**  
**Fundamental concepts of cost**  
**Industrial cost**  
**Determination of the different components of the production costs**

**MAIN DECISION CRITERIA IN TERMS OF ANALYSIS OF INVESTMENT PROJECTS**  
**Pay-back period, net present value, internal rate of return, profitability Index**

**MAIN MACROECONOMIC AGGREGATES**  
**Difference between domestic and national**  
**The product**  
**The expense**  
**The yield**

**ECONOMIC POLICY**  
**Fiscal policy**  
**Monetary policy**  
**Exchange rate policy**

**MAIN INTERNATIONAL ECONOMIC ORGANIZATIONS**  
**The European Union**  
**The International Monetary Fund**  
**The World Bank**  
**Other international economic institutions**

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

*Os conteúdos programáticos visam possibilitar aos estudantes de um curso de Engenharia os conhecimentos para a utilização da informação fornecida pela Gestão e pela Economia.*

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

*The course contents are designed to allow students from an Engineering course to acquire knowledge to use the information provided by the Management and Economics.*

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

**Metodologia:**  
*Exposição teórico-prática (exposição da matéria e exemplos com apoio de projector multimédia e resolução de exercícios).*

**Avaliação:**  
*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*  
*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*  
*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

**Methodology:**  
*Theoretical and practical exposition (exposition of contents and examples supported by multimedia projector and exercise resolution).*

**Evaluation:**  
*According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*  
*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*  
*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

*Nas aulas teórico-práticas as matérias são ministradas e aprofundadas progressivamente, sendo usados exemplos práticos para estimular uma aprendizagem contínua e pró-ativa dos estudantes; são enfatizados exemplos práticos e reais em resposta às dúvidas apresentadas pelos estudantes, sendo incentivados a resolverem questões que possam simular o ambiente empresarial e estimulados a esclarecer autonomamente as suas dúvidas através da pesquisa nos meios disponíveis.*

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

*In the theoretical and practical classes the contents are taught and deepened progressively, being the students stimulated with practical examples in order to be motivated proactively and continuously to learn the subject contents; practical and real examples will be emphasized in response to students' queries, being encouraged to resolve issues that can simulate the business environment and to autonomously clarify their doubts through research from the available resources.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*Soares, I.; Moreira, J.; Pinho, C.; Couto, J. (2012). Decisões de Investimentos: Análise Financeira Projectos, 3<sup>a</sup> ed., Lisboa, Edições Sílabo.*

*Neves, J.C. (2012). Análise e Relato Financeiro – Uma visão integrada, 5<sup>a</sup> ed., Lisboa, Texto Editora.*

*Neves, J.C. (2011). Introdução à Economia, 9<sup>a</sup> ed., Lisboa, Verbo.*

## **Mapa IV - EQUIPAMENTOS E SISTEMAS INDUSTRIALIS II**

### **3.3.1. Unidade curricular:**

*EQUIPAMENTOS E SISTEMAS INDUSTRIALIS II*

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

*Ana Cristina Magalhães Ferreira - 50 TP*

### **3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não existem.*

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

*Objectivos:*

*Pretende-se que o estudante tenha o conhecimento dos principais tipos de equipamentos industriais térmicos e de fluxo, seu domínio de aplicação e funcionamento, bem como dos princípios e critérios para a sua selecção e instalação.*

*Complementarmente pretende-se que o estudante tenha conhecimento da aplicação destes equipamentos ao nível dos sectores industrial e dos edifícios.*

*Competências:*

*Esta unidade curricular deve capacitar os estudantes a serem capazes de avaliar e definir um conjunto de sistemas e equipamentos visando o bom funcionamento de uma unidade industrial.*

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

*Objectives:*

*It is intended that the students develop the knowledge of the main types of industrial thermal equipment and turbomachinery, its scope and operation, as well as the principles and criteria for their selection and installation. In addition, it is intended that the students learn about the application of these devices in terms of industrial and building sectors.*

*Skills:*

*This subject should enable the students to correctly evaluate and define a set of systems and equipment aiming the proper functioning of an industrial unit.*

### **3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS*

*Escoamento unidimensional de fluidos*

*Sistemas de bombagem (classificação, bomba centrífuga ideal, curvas características, NPSH, análise dimensional, selecção de bombas)*

**Sistemas de turbinagem (classificação, curvas características, análise dimensional, selecção de turbinas)**  
**Sistemas eólicos (classificação, modelo teórico de expansão do ar, curvas características, previsão da velocidade do vento)**

#### AVAC

**Processos psicométricos (aquecimento e arrefecimento simples, aquecimento com humidificação, arrefecimento com desumidificação, mistura adiabáticas de ar, torres de arrefecimento)**

#### Carga térmica

**Sistemas de climatização (sistemas individuais e centralizados, sistemas tudo-ar, tudo-água, ar-água e tudo refrigerante)**

#### SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

**Radiação solar (ângulo de incidência, radiação directa, difusa e reflectida, medição de radiação solar)**

**Conversão solar térmica (classificação dos colectores solares térmicos, balanço energético, curvas características)**

### 3.3.5. Syllabus:

#### HYDRAULIC TURBOMACHINERY

##### Unidimensional fluid flow

**Pumping systems (classification, ideal centrifugal pump, characteristic curves, NPSH, dimensional analysis, selection of pumps)**

**Turbine systems (classification, characteristic curves, dimensional analysis, selection of turbines)**

**Wind turbines (classification, theoretical model of air expansion, characteristic curves, wind speed forecast)**

#### HVAC

**Psychometric processes (simple heating and cooling, heating humidifying, dehumidifying cooling, adiabatic air mixture, cooling towers)**

##### Thermal load

**HVAC systems (individual and centralized systems, all-air systems, all-water systems, air-water systems, all-refrigerant systems)**

#### SOLAR THERMAL SYSTEMS

**Solar radiation (incidence angle, direct radiation, diffuse and reflected solar radiation measurement)**

**Solar thermal conversion (classification of solar collectors, energy balance, characteristic curves)**

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

*Os conteúdos programáticos são coerentes com os objectivos da unidade curricular no sentido dos estudantes serem capazes de interpretar os conhecimentos e resolver problemas relativos a equipamentos e sistemas industriais através da aplicação dos fundamentos científicos a casos concretos e exemplificativos, como por exemplo o funcionamento dos vários tipos de turbomáquinas, incluindo o escoamento interno e o seu relacionamento com o desempenho da máquina, o projecto de sistemas de AVAC e a aplicação de conceitos relacionados com a conversão de energia solar em energia térmica útil.*

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

*The syllabus is consistent with the objectives of the course, since students will be able to understand the problems of industrial equipment and systems by applying the fundamentals to concrete examples, such as the operation of various types of turbomachinery, including internal flow and its relationship with the machine's performance, HVAC system design, and the application of concepts related to the conversion of solar energy into useful thermal energy.*

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

#### Metodologia:

**Exposição teórico-prática (exposição da matéria e exemplos com apoio de projector multimédia e resolução de exercícios).**

#### Avaliação:

**De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).**

**Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.**

**Regime B: Exame final escrito e prova oral.**

### 3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

#### Methodology:

**Theoretical and practical exposition (exposition of contents and examples supported by multimedia projector**

*(and exercise resolution).*

**Evaluation:**

*According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*

*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*

*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

*Nas aulas teórico-práticas as matérias são ministradas e aprofundadas progressivamente, sendo usados exemplos práticos para estimular uma aprendizagem contínua; diversos exercícios práticos serão resolvidos de forma a orientar os estudantes no dimensionamento e selecção de equipamentos e sistemas industriais; são enfatizados exemplos práticos e reais em resposta às dúvidas apresentadas pelos estudantes, sendo os estudantes estimulados a esclarecer autonomamente as suas dúvidas através da pesquisa nos meios disponíveis.*

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

*In the theoretical and practical classes the contents are taught and deepened progressively, being the students stimulate with practical examples in order to be motivated proactively and continuously to learn the subject contents; several practical exercises will be solved in order to guide students in the design and selection of equipment and industrial systems; practical and real examples will be emphasized in response to students' queries, being encouraged to autonomously clarify their doubts through research from the available resources.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*White, F.M.(2015). Fluid Mechanics, 8<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill.*

*Cengel, Y.; Ghajar, A. (2014). Heat and Mass Transfer: Fundamentals and Applications, 5<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill.*

*Haines, R.; Myers, M. (2010). HVAC Systems Design Handbook, 5<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill.*

*Duffie, J.A.; Beckman, W.A. (2013). Solar Engineering of Thermal Processes, 4<sup>a</sup> ed., Wiley.*

*Twidell, J.; Weir, T. (2015). Renewable Energy Resources, 3<sup>a</sup> ed., Routledge.*

#### Mapa IV - MÁQUINAS TÉRMICAS

**3.3.1. Unidade curricular:**

**MÁQUINAS TÉRMICAS**

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

*António Luís Marinho de Tomé Ribeiro - 50 TP*

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

*Não existem.*

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

**Objectivos:**

*Compreender o modo de funcionamento e limitações das principais máquinas térmicas;*

*Modelar e optimizar ciclos termodinâmicos de potência a gás;*

*Modelar e optimizar ciclos termodinâmicos de potência a vapor.*

**Competências:**

*Capacidade de compreender o modo de funcionamento das principais máquinas térmicas;*

*Capacidade de modelar e optimizar os principais ciclos termodinâmicos de potência.*

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

**Objectives:**

*Understand the working principle and limitations of the main heat engines;*

*Modelling and optimization of thermodynamic power gas cycles;*

*Modelling and optimization of thermodynamic steam power cycles.*

**Skills:**

*Ability to understand the working principles of the main heat engines;  
Ability to model and optimize the main thermodynamic power cycles.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:****MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA ALTERNATIVOS**

*Princípio de funcionamento, classificação e estrutura*

*Parâmetros geométricos*

*Ciclo indicado*

*Balanço energético e eficiências*

*Sobrealimentação*

*Ciclos teóricos de Otto, de Diesel e misto*

*Eficiência térmica*

**CICLOS DE POTÊNCIA A GÁS**

*Ciclo de Brayton*

*Compressão com arrefecimento intermédio*

*Expansão com reaquecimento*

*Regeneração*

*Sistemas para propulsão de aeronaves*

*Eficiência térmica*

**COMBUSTÃO**

*Combustão estequiométrica*

*Razão ar-combustível, riqueza e excesso de ar*

*Poder calorífico*

*Mistura de combustíveis*

**CICLOS DE POTÊNCIA A VAPOR**

*Ciclo de Rankine*

*Sobreaquecimento e reaquecimento*

*Aquecimento de água de alimentação aberto e fechado*

*Ciclo combinado gás-vapor*

*Eficiência térmica*

**3.3.5. Syllabus:****RECIPROCATING INTERNAL COMBUSTION ENGINES**

*Operating principle*

*Classification and structure*

*Geometric parameters*

*Indicated cycle*

*Energy balance and efficiencies*

*Supercharging*

*Theoretical cycles (Otto, Diesel, and mixed)*

*Thermal efficiency*

**GAS POWER CYCLES**

*Brayton cycle*

*Compression with intercooling*

*Expansion with reheating*

*Regeneration*

*Gas turbines for aircraft propulsion*

*Thermal efficiency*

**COMBUSTION**

*Stoichiometric combustion*

*Air-fuel ratio*

*Excess fuel and excess air*

*Fuel calorific power*

*Bi-fuel systems*

**VAPOR POWER CYCLES**

*Rankine cycle*

*Superheating and reheating*

*Open and closed feed-water heating*

*Gas-vapor combined power cycles*

*Thermal efficiency*

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

*Inicialmente são expostas as duas máquinas térmicas de combustão interna a gás mais importantes: o motor alternativo e a turbina a gás; são apresentados os princípios de funcionamento, os componentes mais relevantes, os ciclos de funcionamento e os processos de optimização destas máquinas. Seguidamente são analisados os processos de combustão e fornecimento de calor utilizados nas máquinas térmicas a gás. Finalmente são analisadas as máquinas térmicas a vapor (combustão externa), incluindo o princípio de funcionamento, os componentes mais relevantes e os processos de optimização destas máquinas; são também analisados os sistemas combinados de potência gás-vapor.*

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

*Initially, the two most important heat engines with internal gas combustion are exposed, i.e. the reciprocating engine and the gas turbine, including the operating principles, most important components, the operating cycles, and the procedures for optimizing these machines. Afterwards, combustion processes used to supply heat to the gas engines are presented. Finally, external combustion thermal steam engines are presented, including the operation principle, the most important components, and process for optimizing these machines; combined gas-steam power systems are also examined.*

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

*Metodologia:*

*Exposição teórico-prática (exposição da matéria e exemplos com apoio de projector multimédia e resolução de exercícios).*

*Avaliação:*

*De acordo com o Regime Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor nas Universidades Lusíada (Regime A e Regime B).*

*Regime A: Avaliação contínua (dois pontos escritos obrigatórios e outros elementos opcionais, tais como trabalhos laboratoriais, relatórios, projectos, visitas de estudo, intervenções orais) e exame final escrito.*

*Regime B: Exame final escrito e prova oral.*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Methodology:*

*Theoretical and practical exposition (exposition of contents and examples supported by multimedia projector and exercise resolution).*

*Evaluation:*

*According to the General Regulation of Knowledge and Skills Assessment prevailing at Universidades Lusíada (Scheme A and Scheme B).*

*Scheme A: Continuous assessment (two compulsory written class exams and other optional elements, such as laboratory work, reports, projects, study visits, oral presentations) and final written exam.*

*Scheme B: Final written exam and oral examination.*

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

*Nas aulas teórico-práticas as matérias são ministradas e aprofundadas progressivamente, sendo usados exemplos práticos para estimular uma aprendizagem contínua e pró-activa dos estudantes; diversos exercícios práticos serão resolvidos de forma a orientar os estudantes na modelação das diferentes máquinas térmicas, sendo dado especial enfoque aos procedimentos de optimização destas máquinas; são enfatizados exemplos práticos e reais em resposta às dúvidas apresentadas pelos estudantes, sendo os estudantes estimulados a esclarecer autonomamente as suas dúvidas através da pesquisa nos meios disponíveis.*

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

*In the theoretical and practical classes the contents are taught and deepened progressively, being the students stimulate with practical examples in order to be motivated proactively and continuously to learn the subject contents; several practical exercises will be solved in order to guide students in the mathematical modelling of the different thermal machines, being given special focus to the procedures for optimizing these machines; practical and real examples will be emphasized in response to students' queries, being encouraged to autonomously clarify their doubts through research from the available resources.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*Willard W. Pukrabe (2003). Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine, 2<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill.*

*Eastop, T.D.; McConkey, A. (1996). Applied Thermodynamics for Engineering Technologists, 5<sup>a</sup> ed., Prentice Hall.*

## 4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

### 4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

---

#### 4.1.1. Fichas curriculares

Mapa V - António João de Melo Martins de Araújo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

*António João de Melo Martins de Araújo*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

*<sem resposta>*

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

*<sem resposta>*

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Auxiliar ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

*100*

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Ângela Maria Esteves da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

*Ângela Maria Esteves da Silva*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

*<sem resposta>*

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

*<sem resposta>*

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Auxiliar ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

*100*

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Carlos Manuel Balboa Reis Gomes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

*Carlos Manuel Balboa Reis Gomes*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada

**em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular do docente:**

[\*\*Mostrar dados da Ficha Curricular\*\*](#)

**Mapa V - Carlos Alberto Rego de Oliveira**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Carlos Alberto Rego de Oliveira*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular do docente:**

[\*\*Mostrar dados da Ficha Curricular\*\*](#)

**Mapa V - Tatiana Vladimirovna Zhiltsova**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Tatiana Vladimirovna Zhiltsova*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular do docente:**

[\*\*Mostrar dados da Ficha Curricular\*\*](#)

**Mapa V - Rui Gabriel Araújo de Azevedo Silva**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Rui Gabriel Araújo de Azevedo Silva*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular do docente:**

[\*\*Mostrar dados da Ficha Curricular\*\*](#)

Mapa V - António Luís Marinho de Tomé Ribeiro

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*António Luís Marinho de Tomé Ribeiro*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular do docente:**

[\*\*Mostrar dados da Ficha Curricular\*\*](#)

Mapa V - Ana Cristina Magalhães Ferreira

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Ana Cristina Magalhães Ferreira*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular do docente:**  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - António Ernesto da Silva Carvalho Brito**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*António Ernesto da Silva Carvalho Brito*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**  
*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**  
*Professor Catedrático ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**  
**45**

**4.1.1.6. Ficha curricular do docente:**  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Adelina Leonor Freitas Baptista**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Adelina Leonor Freitas Baptista*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**  
*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**  
*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**  
**21**

**4.1.1.6. Ficha curricular do docente:**  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Filipe José Palhares Chaves**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Filipe José Palhares Chaves*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**  
*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**  
*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

21

**4.1.1.6. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Ricardo João Camilo Carbas****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ricardo João Camilo Carbas***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

21

**4.1.1.6. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Isabel Maria Cantista Roberto Vieira Gomes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Isabel Maria Cantista Roberto Vieira Gomes***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos****4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Teaching staff of the study programme**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
António João de Melo Martins de Araújo	Doutor	Engenharia Mecânica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Ângela Maria Esteves da Silva	Doutor	Engenharia de Produção e Sistemas	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Carlos Manuel Balboa Reis Gomes	Doutor	Engenharia Mecânica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Carlos Alberto Rego de Oliveira	Doutor	Física	100	<a href="#">Ficha submetida</a>

Tatiana Vladimirovna Zhiltsova	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Rui Gabriel Araújo de Azevedo Silva	Doutor	Engenharia Electrotécnica e Informática	100	Ficha submetida
António Luís Marinho de Tomé Ribeiro	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Ana Cristina Magalhães Ferreira	Doutor	Engenharia Industrial e de Sistemas	100	Ficha submetida
António Ernesto da Silva Carvalho Brito	Doutor	Engenharia Mecânica	45	Ficha submetida
Adelina Leonor Freitas Baptista	Doutor	Engenharia Têxtil	21	Ficha submetida
Filipe José Palhares Chaves	Doutor	Engenharia Mecânica	21	Ficha submetida
Ricardo João Camilo Carbas	Doutor	Engenharia Mecânica	21	Ficha submetida
Isabel Maria Cantista Roberto Vieira Gomes	Doutor	Gestão	100	Ficha submetida
(13 Items)			<b>1008</b>	

<sem resposta>

## 4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos

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

#### 4.2.1.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos / Full time teaching staff

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	9	89.3

### 4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

#### 4.2.2.1. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	13	129

### 4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

#### 4.2.3.1. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialized teaching staff

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	9	89.3
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	0	0

### 4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

#### 4.2.4.1. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação / Teaching staff stability and training dynamics

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	7	69.4

## 4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

### 4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização:

*A avaliação de desempenho do pessoal docente é um aspecto que a Universidade Lusíada - Norte considera preponderante para garantir a qualidade do ensino e demais actividades académicas. A escolha e selecção do docente são encaradas pela Universidade como um ponto de partida importante para garantir esta qualidade. Assim, a UL assenta a escolha e selecção do seu corpo docente em pressupostos como: elevada qualificação académica, experiência técnica e científica (na docência e na investigação); afinidade entre as competências e a área científica dominante do curso, numa aliança equilibrada entre o grau académico e mais-valias curriculares e profissionais; disponibilidade para assegurar um regime de colaboração numa base alargada (regime de tempo integral).*

*Os procedimentos de avaliação de desempenho dos recursos docentes em vigor na UL são:*

- Análise dos programas e syllabus que o docente define para cada unidade curricular. A análise e posterior aprovação desta informação, no início do ano escolar, pela Direcção da Faculdade, permite uma avaliação prévia do docente, relativamente às suas competências face à unidade curricular que leccionará, assim como relativamente à atualização dos conhecimentos, bibliografia, etc.;
- Controlo de assiduidade, pontualidade e cumprimento de outras tarefas pedagógicas e administrativas (lançamento de notas, entrega de elementos de avaliação, etc.);
- Reuniões de membros do Conselho Directivo das Universidades com os vários representantes/delegados de turma;
- Reuniões do Conselho Directivo das Universidades com a Direcção da Faculdade; (*Destas reuniões resultam atas vinculativas a decisões tomadas pelo órgão de gestão máximo da Universidade. Estes documentos servem ainda como meio de monitorização das decisões/acções a implementar*);
- Questionários semestrais realizados a estudantes, onde são avaliadas questões relacionadas com a UC, com especial ênfase para o Docente, sua interacção com os estudantes e forma como ministra a formação;
- Relatório anual de actividades do docente (actividades pedagógicas, produtividade científica e valorização pessoal);
- Índice de cumprimento de objectivos anuais (publicações, conferências, ...).

*Destes instrumentos, resulta informação que permite à Direcção da Faculdade e à própria Universidade, não só terem a percepção das competências associadas a um Docente relativamente às matérias que lecciona, como também ao seu grau de envolvimento nas demais actividades escolares, a sua progressão relativamente à investigação e ao investimento que o próprio faz em si para actualização científica e valorização pessoal. Os aspectos que resultam destes mecanismos de avaliação e que estão directamente relacionados com o funcionamento das unidades curriculares do ciclo de estudos e respectivos docentes são sempre analisados nos vários conselhos: Escolar, Pedagógico e Científico, para que em conjunto sejam delineadas acções de melhoria.*

### 4.3. Teaching staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:

*Performance evaluation of teaching staff is one of the aspects that Universidade Lusíada - Norte considers decisive for ensuring the quality of teaching and other academic activities. The choice and selection are handled as an important starting point for the guarantee of quality. So, the UL's based their choice and selection on assumptions such as: high academic qualifications, technical and scientific expertise, both in the field of teaching as in the practice of research; affinity between the dominant scientific skills and the area of the study cycle, in an alliance balanced between academic degree and a set of technical experience in academic and professional areas of the study cycle; availability to ensure a system of collaboration in full time.*

*Performance evaluation procedures of teaching resources in place at UL are:*

- Analysis of the programs and the teaching syllabus sets for each curricular unit. The analysis and subsequent approval of this information at the beginning of the school year, by the Faculty Direction, allows a preliminary evaluation of teachers in relation to their skills to teach the that curricular unit, as well as regarding the updating knowledge, bibliography , etc.;
- Monitoring attendance, punctuality and fulfillment of other pedagogical and administrative tasks (evaluation parameters, delivery of elements of assessment, etc.).
- Meetings of the Board elements with various representatives / delegates from class;
- Meetings of the Board of the University with the Faculty Direction; (*Minutes of these meetings, records taken decisions, and serve as a means of monitoring the decisions / actions to be implemented*).
- Questionnaires made to students and teachers, related to each curricular unit, with special emphasis on issues related to the teacher, his interaction with students and how he gives their classes;
- Annual report of activities of teachers (educational, scientific productivity activities and other activities related to their personal valorization);

**- Index of compliance with annual targets (publications, conferences, ...)**

*The results of these instruments and information, enables the Faculty Direction and the Lusíada University itself, not only have the perception of the skills associated with a teacher, as well as their degree of involvement in other school activities, their progress in relation to research and investment that itself makes in his updating scientific and personal valorization. Aspects of these evaluation, that are directly related to the operation of curricular units of any study cycle and its teachers are always analyzed in the various Councils: School, Pedagogic and Scientific, where are defined actions for improvement.*

## **5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais**

### **5.1. Pessoal não docente afecto ao ciclo de estudos:**

*Ao nível dos recursos humanos não docentes, a UL VNF apresenta na sua estrutura 25 colaboradores, 16 mulheres e 9 homens, assim distribuídos: Serv. Académicos-2; Sec. Estudantes/Tesouraria-4, Sec. Professores-1; Sec Direcções Fac.-1; Inst. Lusíada Pós-Graduações/Avaliação e Acreditação-1; Gab. Saídas Prof. e Comunicação-1; Gab. Acção Social-1; Informática-3; Laboratórios-1; Serv. Documentação-3; Serv. Financeiros-1; Serv. de Manutenção-6. Todos encontram-se em regime de dedicação exclusiva. Contamos ainda, quando necessário, com monitores de apoio a alguns dos serviços, estudantes da UL. Atendendo à estrutura organizacional adoptada pela Universidade, que visa o melhor aproveitamento possível dos recursos disponíveis, não existem trabalhadores afectos exclusivamente a determinados ciclos de estudos. Todos os recursos humanos colaboram, dentro das suas áreas de actuação, para o funcionamento de todos os ciclos de estudo ministrados na UL VNF.*

### **5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:**

*At the level of non-academic staff, the UL VNF in its present structure has 25 collaborators, 16 woman's and 9 men's, distributed as follows: Academic Services-2; Secretary of Students/ Treasury -4, Secretary of Teachers-1, Postgraduate Institute/ Assessment and Accreditation -1; Carrer and Communication Office-1; Social Services Office-1, Computers -3; Laboratories-1; Documentation Services -3; Financial Services-1; Maintenance Service-6. All these collaborators are in exclusive dedication. To help some of these services, when necessary we also count with the collaboration of monitors, students of UL. Given the organizational structure adopted by the University, and to make the best use of available resources, there are no employees assigned exclusively to certain study cycles. All human resources work together, in their areas, for the operation of all study cycles in UL VNF.*

### **5.2. Instalações físicas afectas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espacos lectivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.):**

*Salas de Aula equipadas com projector multimédia – 1600 m<sup>2</sup>  
 Auditórios – 450 m<sup>2</sup>  
 Sala de estudo – 180 m<sup>2</sup>  
 Laboratórios de Informática – 300 m<sup>2</sup>  
 Biblioteca, mediateca – 400 m<sup>2</sup>  
 Espaço Laboratorial dedicado (Química, Física, Automação, Materiais, Processos de Fabrico, Instalações, Energia, Fluídos e Calor, e outros) – 500 m<sup>2</sup>  
 Bar/Cantina/Restaurante – 350 m<sup>2</sup>  
 Instalações Sanitárias – 145 m<sup>2</sup>  
 Oficinas de Manutenção – 40 m<sup>2</sup>  
 Outros Espaços de Apoio – 200 m<sup>2</sup>  
 Reprografia – 50 m<sup>2</sup>  
 Gabinetes de Docentes – 350 m<sup>2</sup>  
 Espaço para associações e núcleos de estudantes – 150 m<sup>2</sup>*

### **5.2. Facilities allocated to and/or used by the study programme (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.):**

*Classrooms equipped with multimedia projector - 1600 m<sup>2</sup>  
 Auditorium - 450 m<sup>2</sup>  
 Study room - 180 m<sup>2</sup>  
 Computer Labs - 300 m<sup>2</sup>  
 Library, media library - 400 m<sup>2</sup>  
 Laboratory dedicated space (Chemistry, Physics, Automation, Materials, Manufacturing Processes, Plant, Energy, Fluid and Heat, and others) - 500 m<sup>2</sup>  
 Bar / Cafeteria / Restaurant - 350 m<sup>2</sup>  
 Sanitary facilities - 145 m<sup>2</sup>  
 Maintenance workshops - 40 m<sup>2</sup>*

*Other Venues Support - 200 m<sup>2</sup>*

*Regraphics - 50 m<sup>2</sup>*

*Faculty offices - 350 m<sup>2</sup>*

*Space for associations and student groups - 150 m<sup>2</sup>*

### **5.3. Indicação dos principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs):**

*Laboratórios de Informática devidamente equipados, e.g. Microsoft Windows, Microsoft Office Professional, Microsoft Project, Microsoft Visio, Microsoft Visual Studio, AutoCAD,*

*Inventor, PowerMill, Matlab, SPSS, Archicad, CYPE, CS5 Adobe Production Premium.*

*Biblioteca e mediateca com cerca de 4000 obras nas áreas da Engenharia, 400 das quais nas áreas da energia, materiais e mecânica.*

*Torno CNC Atecnic; Fresadora CNC Atecnic; Prensa robotizada Maquisis; Prensa Essa tipo EC6; Laminador; peças ferramentas; Máquina de ensaios de tração Instron.*

*Linhos e Autómato Modular OMRON CJ2W CPU 32*

*Autómatos modulares OMRON CJ1W, CJ2W, CQM1H, Simens S7-300, Phoenix Contact ILC 150 ETH, Beckoff CX1010 CPU1100 e Robô ABB IRB120 com controlador IRC5.*

*Equipamentos de apoio didático, e.g. Free and Forced Convection Heat Transfer Apparatus (HT6-A); Heat Conduction Apparatus; Basic Hydraulics Bench; Flowsmeter Demonstration Rig; Bernoulli Apparatus; Energy Losses in Pipes (aparelho de atrito em tubos); Corrosion Studies Kit.*

### **5.3. Indication of the main equipment and materials allocated to and/or used by the study programme (didactic and scientific equipments, materials and ICTs):**

*Computer labs equipped, eg Microsoft Windows, Microsoft Office Professional, Microsoft Project, Microsoft Visio, Microsoft Visual Studio, AutoCAD, Inventor, PowerMill, Matlab, SPSS, ArchiCAD, CYPE, Adobe CS5 Production Premium.*

*Library and media center with about 4,000 works in the fields of Engineering, 400 of which in the areas of energy, materials and mechanics.*

*CNC ATECNIC; CNC milling machine ATECNIC; robotic Press Maquisis; Prensa This type EC6; Laminator; tools parts; Instron tensile testing machine.*

*Lines and Automaton Modular OMRON CJ2W CPU 32*

*Modular PLC CJ1W OMRON, CJ2W, CQM1H, Simens S7-300, Phoenix Contact ILC 150 ETH, Beckoff CX1010 CPU1100 and Robot ABB IRC5 controller with IRB120.*

*Educational support equipment, eg Free and Forced Convection Heat Transfer Apparatus (HT 6-A); Heat Conduction Apparatus; Basic Hydraulics Bench; Flowsmeter Demonstration Rig; Bernoulli Apparatus; Energy Losses in pipes (pipes friction apparatus); Corrosion Studies Kit.*

## **6. Actividades de formação e investigação**

### **Mapa VI - 6.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica**

**6.1. Mapa VI 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	Observações / Observations
Centro de Tecnologia Mecânica e Automação	Excelente / Excellent	Universidade de Aveiro / Aveiro University	n.a.
Algoritmi, Research Centre	Muito Bom / Very Good	Universidade do Minho / Minho University	n.a.
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciéncia	Excelente / Excellent	(INESC Porto) Universidade do Porto / Porto University	n.a.
UCVE – Unidade de Concepção e Validação Experimental	Laboratório Associado LAETA / LATEA Associated Laboratory	(INEGI) Universidade do Porto / Porto University	n.a.
CLEGI-Centro Lusíada de Investigação e Desenvolvimento em Engenharia e Gestão Industrial	(a aguardar)	Universidade Lusíada	n.a.

### **Perguntas 6.2 e 6.3**

**6.2. Mapa resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos cinco anos (referenciação em formato APA):**

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/7ab66416-2270-ef35-0eb2-561bbc2da7cc>

**6.3. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as actividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos:**

*Para além das centenas de Projectos de fim de curso que se têm realizado no âmbito dos vários ciclos de estudo em funcionamento na Faculdade de Engenharia e Tecnologias da Universidade Lusíada – Norte, destacamos a colaboração continuada em projectos no âmbito da mecânica e térmica com as seguintes empresas: e-bike, Delphi, CMW- Empresa de Fundição, SNA Europe, Continental Mabor, Metalúrgica Augusto Ferreira, Lda e Aquafer Lela. Para além das parcerias apresentadas salientam-se também os seguintes projectos: Desenvolvimento de sistema para monitorizar o desgaste de ferramentas de corte (externamente financiado pela FCT); Desenvolvimento de ferramentas para máquinas da indústria têxtil e do calçado (externamente financiados pela indústria); Monitorização e Controlo de Estações de Tratamento de Águas Residuais (financiado externamente pela indústria e ADI – Agência Nacional de Investimento); OLT – Oficina de Transferência de Conhecimento (financiado externamente por DDA).*

**6.3. List of the main projects and/or national and international partnerships, integrating the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme:**

*In addition to the hundreds of graduation projects that have been carried out under various operating in courses of study at the Faculty of Engineering and Technology at the University Lusíada - North, highlight the continued collaboration in projects within the mechanical and thermal with the following companies: e-bike, Delphi, CMW- Company Casting of SNA Europe, Continental Mabor, Metallurgical Augusto Ferreira, Lda and Aquafer Lela.*

*Apart from presenting partnerships protrude also for the following: Development of a system for monitoring wear of cutting tools (externally supported by FCT); Development tools for machines of textiles and footwear (externally funded by industry); Monitoring and Water Treatment Plants Waste Control (externally funded by industry and ADI - National Investment Agency); OLT - Knowledge Transfer Office (funded externally by DDA).*

## 7. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artísticas, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

**7.1. Descreva estas actividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objetivos da instituição:**

*Procura-se constantemente fazer a ligação ao mundo empresarial, quer pelo desenvolvimento de trabalhos curriculares, quer pelo desenvolvimento de parcerias estratégicas para a realização de projectos tecnológicos. A prestação de serviços é também uma preocupação da Universidade Lusíada, para ajudar à sustentabilidade do ciclo de estudos, mas sobretudo para promover a ligação mais efectiva à comunidade externa. Está a cargo do Instituto Lusíada de Serviços às Empresas que faz a ponte entre as entidades adjudicadoras do serviço/consultoria às diferentes Faculdades que por sua vez dinamizam os recursos necessários.*

*A formação avançada está a cargo do Instituto Lusíada de Pós-Graduações que, anualmente, define com as Faculdades todo um conjunto de acções de formação avançada a promover durante o ano lectivo.*

*Já relativamente a actividades artísticas, fazendo também parte da missão da UL, é frequente a realização de eventos enquadrados nesta área: exposições, concertos e outros.*

**7.1. Describe these activities and if they correspond to the market needs and to the mission and objectives of the institution:**

*We try to constantly make the connection to the business world, by developing a curricular works, or strategic partnerships for the development of technological projects.*

*The service is also a concern of Universidades Lusíada, to help the sustainability of the study cycle, but also and especially to promote more effective link to the outside community. This work is from responsibility of the Lusíada Office of Business Services, which bridges the link between the contracting entities of the service/consultancy to the various Faculties which in turn streamline the necessary resources.*

*Advanced training is provided by the Lusíada Institute of Postgraduate that annually defines with Faculties a whole set of advanced training to promote during the school year.*

*The artistic activities, also part of the mission of UL are promoted by many events developed in this area: exhibitions, concerts, etc.*

## 8. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

**8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares com base nos dados do Ministério da Economia:**

*n.a*

**8.1. Evaluation of the graduates' employability based on Ministry of Economy data:**

*n.a*

**8.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):**

*n.a*

**8.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):**

*n.a*

**8.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:**

*n.a*

**8.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:**

*n.a*

## 9. Fundamentação do número de créditos ECTS do ciclo de estudos

**9.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março:**

*A Licenciatura em Engenharia Mecânica é constituída por 180 ECTS divididos por 6 semestres e encontra-se dentro do estipulado no Despacho Normativo referente ao processo de criação de novos cursos. A fundamentação da escolha está relacionada com dois aspectos: primeiro, que dentro das exigências das Normas de Criação de Novos Cursos, seja assegurada uma formação de qualidade que permita a empregabilidade dos estudantes fundamentada na nossa experiência de ensino e nas parcerias com empresas; e, segundo, assegurar que os estudantes estejam em condições de mobilidade, formação e de integração profissional semelhantes ao que de melhor se faz no espaço nacional e europeu. O percurso formativo possui idêntico número de ECTS que os cursos homólogos em instituições portuguesas e europeias, assegurando desta forma uma formação equiparada ao das diferentes formações ao nível de um primeiro ciclo praticado no espaço europeu.*

**9.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decreto-Lei no. 74/2006, March 24th:**

*The Degree in Mechanical Engineering consists of 180 ECTS divided into six semesters and is within stipulated in Legislative Order relating to the creation of new courses process. The explanation for the selection is related to two aspects: first, that within the confines of New Courses Creation of Standards, a quality education is ensured to allow the employability of students based on our teaching experience and partnerships with companies; and second, ensure that students are able to mobility, training and professional integration similar to what is best made at national and European space. The training course has the same number of ECTS that counterparts courses in Portuguese and European institutions, thus ensuring a training equivalent to the different formations at the level of a first cycle practiced in Europe.*

**9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:**

*A metodologia utilizada tem por base a experiência acumulada de vários anos no ensino da engenharia, corroborada pelos diversos exercícios de avaliação conduzidos pela Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES). A metodologia implementada foi, numa primeira fase, levada a cabo e discutida com os docentes, tendo evoluído para uma prática transversal a todo os ciclo de estudos, resultando na metodologia pedagógica adoptada transversalmente de forma a requerer sistematicamente, de acordo com um plano discutido por todos os docentes, um trabalho de projecto e outro de cariz experimental em cada semestre. A carga de trabalho é distribuída uniformemente e, salvo no Projecto de Fim de Curso, corresponde a uma atribuição de 6 ECTS por unidade curricular. Fruto das diversas avaliações conduzidas pela A3ES, tendo por base a realidade constatada de que os Projectos de Fim de Curso resultavam em cargas de trabalho substancialmente maiores, foi aumentado para 8 o número de ECTS.*

**9.2. Methodology used for the calculation of the ECTS credits of the curricular units:**

*The methodology is based on the accumulated experience of several years in engineering education, supported by the various evaluation exercises conducted by the Agency for Assessment and Accreditation of Higher Education (A3ES). The implemented methodology was initially carried out and discussed with teachers, having evolved into a cross-practice throughout the course of study resulting in the pedagogical methodology adopted across in order to apply systematically, according to a plan discussed by all teachers, project work and other experimental nature in each half. The workload is evenly distributed and, except in Project Course End corresponds to an assignment 6 ECTS per course. Resulted from the various evaluations conducted by A3ES, based on the observed fact that the Limit Switch projects resulted in substantially larger workloads, has been increased to eight the number of ECTS.*

### **9.3. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:**

*O processo de verificação do trabalho estimado, e correspondente número de ECTS, em cada Unidade Curricular tem sido feito de forma contínua num processo gradual e evolutivo de adequação, visando a melhoria contínua e seu equilíbrio ao longo do curso/anos/Unidades Curriculares. Os docentes são periodicamente auscultados, quer através das reuniões periódicas do Conselho Escolar, quer através dos questionários anuais a cada unidade curricular onde se inclui uma análise SWOT.*

### **9.3. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:**

*The verification process of the estimated work, and corresponding number of ECTS in each course unit has been done continuously in a gradual and evolutionary process of adaptation, aimed at continuous improvement and balance throughout the course / year / Curricular Units. Teachers are periodically sounded out, either through regular meetings of the School Board, either through annual questionnaires to each module which includes a SWOT analysis.*

## **10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu**

### **10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com duração e estrutura semelhantes à proposta:**

*Licenciatura em Engenharia Mecânica – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Doutor; Licenciatura em Engenharia Mecânica – Instituto Superior de Engenharia do Porto; Licenciatura em Engenharia Mecânica – Instituto Politécnico de Coimbra; BEng in Mechanical Engineering –The University of Manchester, UK; BEng in Mechanical Engineering –The University of Surrey, UK; BSc in Mechanical and Process Engineering - Technische Universität Darmstadt, Alemanha.*

### **10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions of the European Higher Education Area:**

*Degree in Mechanical Engineering - University of Tras-os-Montes and Alto Doctor; Degree in Mechanical Engineering - School of Engineering of Porto; Degree in Mechanical Engineering - Polytechnic Institute of Coimbra; BEng in Mechanical Engineering -The University of Manchester, UK; BEng in Mechanical Engineering - The University of Surrey, UK; BSc in Mechanical and Process Engineering - Technische Universität Darmstadt, Germany.*

### **10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:**

*À semelhança dos ciclos de estudo análogos existentes em instituições de referência do espaço europeu, este ciclo de estudos tem por base uma primeira fase sólida nas matemáticas e ciências de engenharia - física, química, electricidade – em que são transmitidos conhecimentos que sustentam o prosseguimento de estudos de engenharia mais específicos e que permitem a mobilidade no espaço europeu.*

*No que se refere à estrutura das matérias lectivas e ao encadeamento das diferentes unidades curriculares, podem delimitar-se dois grandes momentos no processo formativo: O primeiro, correspondendo aos três primeiros semestres de formação, onde são ministradas as matérias consideradas fundamentais em qualquer curso de Engenharia, nomeadamente: unidades curriculares de Matemática, Física e Informática. O segundo, corresponde aos quarto, quinto e sexto semestres, onde o leque da formação é alargado de forma a abranger as unidades curriculares das Ciências da Engenharia e da Especialidade. Nestes três semestres os estudantes recebem uma formação nas várias áreas temáticas da Engenharia Mecânica, onde parte do peso da avaliação é concretizada através da realização de trabalhos práticos específicos que servirão de base a outros trabalhos no âmbito da formação geral em Engenharia Mecânica.*

*No que se refere à componente prática da Licenciatura em Engenharia Mecânica, a sua evolução corresponde a um amadurecimento e a uma responsabilização progressiva ao longo dos três anos de formação. Nos dois*

*primeiros semestres, a componente prática é reduzida nas áreas específicas do curso e maior nas áreas de ciências de base, dando lugar depois, nos segundo e terceiro anos, a um peso e quantidade acrescida de trabalhos práticos nas áreas específicas do curso, e os estudantes passam a ter uma componente participativa, laboratorial e de responsabilidade crescente que se reflecte na classificação final.*

*Nos quinto e sexto semestres, cada unidade curricular passa a integrar uma forte e crescente componente prática, com uma acrescida autonomia do estudante. Aqui há a referir que a componente prática tem, de forma evolutiva, uma parte de implementação e uma parte de projecto de investigação, o que permite sedimentar os conhecimentos teóricos e compreendê-los na aplicação prática e real. Uma abordagem desta natureza permite e facilita o processo de inserção no mercado de trabalho.*

*A estrutura proposta visa assegurar a capacidade para conceber, projectar, adaptar e realizar sistemas mecânicos nas áreas principais da Engenharia Mecânica, capacitando os estudantes para o exercício da profissão e respeitando exigências impostas por padrões de qualidade e integridade resultando na capacidade de promover, em contexto académico e ou profissional, o progresso tecnológico, social ou cultural; e, em segundo lugar, assegurar que os estudantes fiquem em condições de mobilidade, de formação e de integração profissional, semelhantes ao existente no espaço europeu.*

## **10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions of the European Higher Education Area:**

*Like the existing similar study cycles in reference institutions of the European area, this course of study is based on a first solid phase in the mathematical and engineering sciences - physics, chemistry, electricity - that are transmitted knowledge that support the continuation of More specific engineering studies and enable mobility in Europe.*

*As regards the structure of teaching materials and the sequence of the various courses, one can define two great moments in the formative process: first, corresponding to the first three semesters of training, where matters considered fundamental are taught in any course engineering, namely: courses in Mathematics, Physics and Informatics. The second corresponds to the fourth, fifth and sixth semesters, where the range of training is extended to cover the courses of Engineering and Science Specialty. These three semesters students receive training in the various subject areas of Mechanical Engineering, where part of the evaluation of weight is achieved through the attainment of specific practical work as a basis to other jobs within the general education in Mechanical Engineering.*

*As regards the practical part of the degree in Mechanical Engineering, its development corresponds to a maturing and a progressive accountability over the three years of training. In the first two semesters, the practical component is reduced in specific areas of the course and higher in the areas of basic sciences, giving way later in the second and third year, a weight and increased amount of practical work in the specific areas of the course, and students now have a participatory component, laboratory and of increasing responsibility which is reflected in the final standings.*

*In the fifth and sixth semesters, each module becomes part of a strong and growing practical component, with increased autonomy of the student. Here it is important to mention that the practice component has, in an evolutionary way, a part of implementation and a part of the research project, allowing sediment theoretical knowledge and understanding them in practice and real application. Such an approach enables and facilitates the insertion process in the labor market.*

*The proposed structure is to ensure the ability to conceive, design, adapt and carry out mechanical systems in the main areas of mechanical engineering, enabling students to the profession and respecting requirements for quality and integrity standards resulting in the ability to promote in context academic or professional qualification, technological, social or cultural progress; and, secondly, ensuring that students are able to mobility, training and professional integration, similar to that in Europe.*

## **11. Estágios e/ou Formação em Serviço**

### **11.1. e 11.2 Locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)**

**Mapa VII - Protocolos de Cooperação**

**Mapa VII - Protocolos de Cooperação**

**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**  
*<sem resposta>*

**11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

&lt;sem resposta&gt;

**Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes****11.2. Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).**

&lt;sem resposta&gt;

**11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.****11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:**

&lt;sem resposta&gt;

**11.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:**

&lt;no answer&gt;

**11.4. Orientadores cooperantes****Mapa IX. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes****11.4.1 Mapa IX. Mecanismos de avaliação e selecção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a Instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB):**

&lt;sem resposta&gt;

**Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores)****11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for teacher training study programmes)**

Nome / Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1)/ Professional qualifications (1)	Nº de anos de serviço / Nº of working years
--	---	---	---

&lt;sem resposta&gt;

**12. Análise SWOT do ciclo de estudos****12.1. Pontos fortes:**

*Enquadramento regional caracterizado por um grande número de empresas industriais – segunda região do País mais produtiva e primeira ao nível industrial.*

*Procura nacional e internacional crescente ao nível de profissionais com o perfil de Engenheiro Mecânico.*

*Corpo docente que se complementa na vertente da experiência académica, profissional e científica.*

*Estrutura curricular forte nas ciências base de engenharia e especialização nas vertentes mais fundamentais da Engenharia Mecânica.*

*Larga experiência no ensino da engenharia e relações consolidadas com empresas industriais da região.*

**12.1. Strengths:**

*Regional environment characterized by a large number of industrial enterprises - the second most productive*

*region of the country and the first at the industry level.*

*Domestic demand and rising international level professionals with Mechanical Engineer profile.*

*Faculty that complements the aspect of academic experience, professional and scientific.*

*Strong curriculum base in science and engineering expertise in the most fundamental aspects of Mechanical Engineering.*

*Extensive experience in engineering education and consolidated relations with industrial companies in the region.*

## 12.2. Pontos fracos:

*na*

## 12.2. Weaknesses:

*na*

## 12.3. Oportunidades:

*Este ciclo de estudos permite consolidar a oferta formativa da Faculdade de Engenharias e Tecnologias da Universidade Lusíada – Norte, Campus de Vila Nova de Famalicão.*

*Permite a evolução das áreas de investigação e desenvolvimento dentro da Universidade e o apoio ao desenvolvimento das empresas industriais e sua modernização.*

## 12.3. Opportunities:

*This course of study allows consolidate the courses offered at the Faculty of Engineering and Technology at the University Lusíada - North Campus of Vila Nova de Famalicão.*

*It allows the development of areas of research and development within the university and supporting the development of industrial enterprises and its modernization.*

## 12.4. Constrangimentos:

*Procura reduzida a nível nacional por percursos formativos nas áreas da engenharia em parte devido à elevada exigência imposta pelas provas de acesso.*

## 12.4. Threats:

*Reduced demand at national level for training courses in the fields of engineering partly due to the high demands imposed by the evidence of access.*

## 12.5. CONCLUSÕES:

*A criação desde ciclo de estudos está fundamentada na experiência acumulada pela Faculdade de Engenharia e Tecnologias ao longo das últimas duas décadas e na reconhecida importância deste domínio do conhecimento ao nível das empresas industriais. Este curso reveste-se de carácter teórico e laboratorial forte e rigoroso que permite dar resposta às solicitações nacionais e internacionais. Fornece uma formação abrangente que procura dotar os estudantes de uma base sólida, rica nas Ciências Básicas e nas teorias que enformam os grandes domínios tradicionais da Engenharia Mecânica, colocando ênfase especial na Automação Industrial, Energia, Tecnologia Mecânica, Materiais e Processos Tecnológicos, Processos e Sistemas Industriais, Produção e Gestão de Projectos. Confere a capacidade de compreender, analisar, conceber, projectar e especificar produtos, processos e sistemas, de natureza mecânica ou térmica, e implementar acções que possam constituir um factor decisivo na modernização das empresas.*

*No que se refere à estrutura das matérias lectivas e ao encadeamento das diferentes unidades curriculares podem-se delimitar dois grandes momentos no processo formativo: o primeiro, correspondendo aos três primeiros semestres de formação, onde são ministradas as matérias consideradas fundamentais em qualquer curso de Engenharia, nomeadamente as unidades curriculares de Matemática, Física e Informática; o segundo, corresponde ao quarto, quinto e sexto semestres, onde o leque da formação é alargado de forma a abranger as unidades curriculares das Ciências da Engenharia e da Especialidade. Nestes três semestres os estudantes recebem uma formação nas várias áreas temáticas da Engenharia Mecânica, onde parte do peso da avaliação é concretizada através da realização de trabalhos práticos específicos que servirão de base a outros trabalhos no âmbito da formação geral em Engenharia Mecânica.*

*A estrutura proposta visa assegurar a capacidade para conceber, projectar, adaptar e realizar sistemas e processos nas áreas principais da Engenharia Mecânica, capacitando os estudantes para o exercício da profissão, respeitando exigências impostas por padrões de qualidade e integridade, resultando na capacidade de promover, em contexto académico e ou profissional, o progresso tecnológico, social ou cultural. Visa também assegurar que os estudantes fiquem em condições de mobilidade, de formação e de integração profissional, semelhantes às existentes no Espaço Europeu.*

## 12.5. CONCLUSIONS:

*The creation of this course of study is based on the accumulated experience from the Faculty of Engineering and Technology over the past two decades and the recognized importance of this field of knowledge at the level*

*of industrial enterprises. This course is of strong and rigorous theoretical and laboratory character which answers to national and international requests. It provides comprehensive training to equip students with a solid, rich in Basic Sciences and theories that shape the great traditional areas of mechanical engineering, putting special emphasis on Industrial Automation, Energy, Mechanical Technology, Materials and Technological Processes, Processes and Industrial Systems, Production and Project Management. Provides the ability to understand, analyze, conceive, design and specify products, processes and systems, mechanical or thermal nature, and implement actions that could be a decisive factor in the modernization of enterprises.*

*As regards the structure of teaching materials and the sequence of the various courses can be delimit two great moments in the formation process: the first, corresponding to the first three semesters of training where they are taught the matters considered fundamental in any Engineering course in particular the courses of Mathematics, Physics and Informatics; the second corresponds to the fourth, fifth, sixth semesters, and where the range of training is extended to cover the courses of Engineering and Science Specialty. These three semesters students receive training in the various subject areas of Mechanical Engineering, where part of the evaluation of weight is achieved through the attainment of specific practical work as a basis to other jobs within the general education in Mechanical Engineering.*

*The proposed structure is to ensure the ability to conceive, design, adapt and carry systems and processes in key areas of mechanical engineering, enabling students to practice the profession, respecting requirements for quality and integrity standards, resulting in the ability to promote, and in academic or professional context, technological progress, social or cultural. It also aims to ensure that students are able to mobility, training and professional integration, similar to those in the European Context.*