

NCE/15/00253 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:

Atlântica - Escola Universitária de Ciências Empresariais, Saúde, Tecnologias e Engenharia

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

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

Atlântica - Escola Universitária de Ciências Empresariais, Saúde, Tecnologias e Engenharia

A3. Designação do ciclo de estudos:

Ciências de Engenharia Aeronáutica

A3. Study programme name:

Aeronautical Engineering Sciences

A4. Grau:

Licenciado

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Engenharia e Técnicas Afins

A5. Main scientific area of the study programme:

Engineering and Related Techniques

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:

525

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 / 6 semestres

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

3 years / 6 semesters

A9. Número de vagas proposto:

35

A10. Condições específicas de ingresso:

O ingresso no curso pode ser efectuado através do Regime Geral e ainda através de Concursos Especiais de Acesso, Regimes Especiais de Acesso e Regimes de Reingresso, Mudança de Curso e Transferência.

Os candidatos do regime geral devem satisfazer as seguintes condições:

- Ter aprovação num curso de ensino secundário ou habilitação nacional ou estrangeira legalmente equivalente;*
- Ter realizado as provas de ingresso exigidas para o curso a que se candidata com a classificação igual ou superior à mínima fixada;*
- Satisfazer os pré-requisitos exigidos.*

Para além do regime geral há concursos especiais para candidatos que reúnam condições habilitacionais específicas possibilitando o ingresso no ensino superior a novos públicos numa lógica de aprendizagem ao longo da vida:

- Adultos Maiores de 23 anos que tenham obtido aprovação em provas especialmente adequadas destinadas a avaliar a capacidade para a frequência do ensino superior;*
- Titulares de um curso de especialização tecnológica.*

A10. Specific entry requirements:

Admission to the programme is possible through one of the following: General Regime; Special Competitions for Admission; Special Conditions; Re-Entry, Course Change or Transfer Systems. National and foreign students wishing to apply through the general regime to the first cycle of studies must fulfill the following conditions:

- Have successfully completed a secondary course or a national or foreign qualification legally equivalent;*
- Have set for the entrance examinations required for the degree programme the student wishes to attend and get the minimal mark required.*

Besides the general regime and the special conditions there are also special competitions for applicants with certain specific qualifications thus allowing new publics to accede to higher education in a perspective of lifelong learning, namely:

- Applicants over 23 years old who have passed an especial exam for assessing their capacity to accede to higher education;*
- Holders of a specialization technological 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:

<sem resposta>

A12. Estrutura curricular

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

Ciências de Engenharia Aeronáutica

A12.1. Study Programme:*Aeronautical Engineering Sciences***A12.2. Grau:***Licenciado***A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos* / Minimum Optional ECTS*
Matemática	461	30	
Ciências informáticas	481	6	
Engenharia e técnicas afins	520	60	
Física	441	12	
Química	442	6	
Estatística	462	6	
Construção e reparação de veículos a motor	525	48	
Electrónica e automação	523	6	
Gestão e Administração	345	6	
(9 Items)		180	0

Perguntas A13 e A16**A13. Regime de funcionamento:***Diurno***A13.1. Se outro, especifique:**

<sem resposta>

A13.1. If other, specify:

<no answer>

A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

No Campus da Atlântica onde os novos laboratórios de Materiais e Ensaios mecânicos fornecerão os recursos necessários para as aulas e atividades laboratoriais. Estes estão a ser criados de acordo com o plano estratégico de investimento da Carbures na Universidade, que ascende aos 600 mil euros repartidos pelos 3 primeiros anos desde o arranque dos ciclos em Engenharia de Materiais (09/2015). Todavia, sempre que se justificar, poderão utilizar recursos materiais do IST, da UBI, da Acad. Força Aérea, através de prestação de serviços ou protocolo celebrado (alguns aguardando formalização) e com os laboratórios do Centro de Formação Profissional da Ind. Eletrónica (CINEL), com o Centro de Formação de Setúbal e Évora (IEFP) com os quais a UATLA celebrou protocolos. A Carbures, maior acionista da Universidade Atlântica disponibilizará os recursos de produção à escala piloto e industrial, de materiais compósitos, permitindo a realização de atividades industriais nas áreas de projecto e produção.

A14. Premises where the study programme will be lectured:

At the campus of Atlântica and in the new laboratories that will provide the necessary resources for classes and laboratory activities. These are being created in accordance with the strategic plan of investment by Carbures at the UATLA, amounting to 600,000 euros divided by 3 years since the start of the cycles of Materials Engineering (09/2015). However, whenever necessary, material resources from IST, UBI and Air Force Academy may be used, either through the provision of services, or through protocols

established as well as Electronic Lab of the CINEL, Electronic Industries Training Centre and Setúbal e Évora Training Centers for aeronautical industries (IEFP) with which the UATLA signed protocol. Carbures, major shareholder of Universidade Atlântica, will provide all the resources of production at pilot scale and manufacturing of composite materials, also allow the use of their laboratories and carry out of industrial activities in the area of design and production.

A15. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):

[A15._regulamento_creditacao_competencias_DR.pdf](#)

A16. Observações:

<sem resposta>

A16. Observations:

<no answer>

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Conselho Científico / Scientific Council

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico / Scientific Council

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

[1.1.2._Conselho Científico.pdf](#)

Mapa II - Conselho Pedagógico / Pedagogic Council

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico / Pedagogic Council

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

[1.1.2._Conselho Pedagógico.pdf](#)

Mapa II - Reitor / Rector

1.1.1. Órgão ouvido:

Reitor / Rector

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

[1.1.2._carta reitor.pdf](#)

Mapa II - Conselho de Administração / Board of Directors

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho de Administração / Board of Directors

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

[1.1.2._Conselho de Administração .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.

Joaquim Manuel Guerreiro Marques e Manuel José Moreira de Freitas

2. Plano de estudos

Mapa III - - 1º Ano / 1º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Ciências de Engenharia Aeronáutica

2.1. Study Programme:

Aeronautical Engineering Sciences

2.2. Grau:

Licenciado

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

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º Ano / 1º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

1st Year / 1st Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Cálculo I / Calculus I	461	Semestral	168	TP-45; OT-15	6	Obrigatória
Desenho Técnico e Modelação Geométrica / Technical Drawing and Geometric Modeling	461	Semestral	168	TP-60	6	Obrigatória
Programação Aplicada / Applied Programming	481	Semestral	168	TP-45h	6	Obrigatória
Álgebra Linear / Linear Algebra	461	Semestral	168	T-30h; P-30h	6	Obrigatória
Introdução à Engenharia Aeronáutica / Introduction to Aeronautical Engineering	520	Semestral	168	T-20; PL-20; OT- 20	6	Obrigatória

(5 Items)

Mapa III - - 1º Ano / 2º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Ciências de Engenharia Aeronáutica

2.1. Study Programme:

Aeronautical Engineering Sciences

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 / 2º Semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***1st Year / 2nd Semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Cálculo II / Calculus II	461	Semestral	168	TP-45; OT-15h	6	Obrigatória
Mecânica e Ondas / Mechanics and Waves	441	Semestral	168	T-30; PL-30	6	Obrigatória
Ciência e Tecnologias dos Materiais / Materials Science and Technology	520	Semestral	168	T-30; PL-30	6	Obrigatória
Química Geral / General Chemistry	442	Semestral	168	T-24; P-24; PL- 12	6	Obrigatória
Probabilidade e Estatística para as Engenharias / Probability and Statistics for Engineering	462	Semestral	168	T-30; PL-30	6	Obrigatória

(5 Items)

Mapa III - - 2º Ano / 1º Semestre**2.1. Ciclo de Estudos:***Ciências de Engenharia Aeronáutica***2.1. Study Programme:***Aeronautical Engineering Sciences***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 / 1º Semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd Year / 1st Semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
---	---	---------------------------	---	---	------	-----------------------------------

Cálculo III / Calculus III	461	Semestral	168	TP-45; OT-15h	6	Obrigatória
Electromagnetismo e Óptica / Electromagnetism and Optics	441	Semestral	168	T-30; PL-30	6	Obrigatória
Mecânica Aplicada / Applied Mechanics	525	Semestral	168	T-30; PL-30	6	Obrigatória
Análise de Circuitos Electrónicos / Electronic Circuitry Analysis	523	Semestral	168	T-30; PL-30	6	Obrigatória
Materiais Metálicos em Aeronáutica / Metallic Materials for Aerospace	520	Semestral	168	TP-60	6	Obrigatória

(5 Items)

Mapa III - - 2º Ano / 2º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Ciências de Engenharia Aeronáutica

2.1. Study Programme:

Aeronautical Engineering Sciences

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 / 2º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd Year / 2nd Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Mecânica dos Materiais / Mechanics of Materials	520	Semestral	168	T-40; P-10; PL- 10	6	Obrigatória
Electromecânica e Aviónica / Electromechanics and Avionics	525	Semestral	168	T-30; PL-30	6	Obrigatória
Termodinâmica e Fenómenos de Transferência / Thermodynamics and Transport Phenomena	525	Semestral	168	T-30; PL-30	6	Obrigatória
Mecânica dos Fluidos / Fluid Mechanics	520	Semestral	168	T-30; PL-30	6	Obrigatória
Desempenho de Aeronaves / Aircraft Performance	525	Semestral	168	T-30; TP-30	6	Obrigatória

(5 Items)

Mapa III - - 3º Ano / 1º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

*Ciências de Engenharia Aeronáutica***2.1. Study Programme:***Aeronautical Engineering Sciences***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 / 1º Semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd / 1st Semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Aerodinâmica / Aerodynamics	525	Semestral	168	T-30; PL-30	6	Obrigatória
Estruturas Aeronáuticas / Aeronautical Structures	525	Semestral	168	T-30; PL-30	6	Obrigatória
Processos de Produção / Production Process	520	Semestral	168	TP-40; PL- 20	6	Obrigatória
Modelação Computacional de Materiais / Computational Modeling of Materials	520	Semestral	168	TP-60	6	Obrigatória
Propulsão de Aeronaves / Aircraft Propulsion	525	Semestral	168	T-30; PL-30	6	Obrigatória

(5 Items)

Mapa III - - 3º Ano / 2º Semestre**2.1. Ciclo de Estudos:***Ciências de Engenharia Aeronáutica***2.1. Study Programme:***Aeronautical Engineering Sciences***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*3º Ano / 2º Semestre*

2.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd Year / 2nd Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Gestão Estratégica e Operacional / Strategic and Operational Management	345	Semestral	168	TP-60	6	Obrigatória
Materiais Compósitos / Composite Materials	520	Semestral	168	T-40; P-20	6	Obrigatória
Suporte às Operações de Voo / Flight Operations Support	525	Semestral	168	T-30; TP-30	6	Obrigatória
Projecto Aeronáutico / Aeronautical Design	520	Semestral	336	T-20; OT- 40	12	Obrigatória

(4 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:

O 1º ciclo de estudos em Ciências de Eng.ª Aeronáutica (CEA) tem por objetivos:

- i) formar licenciados com competências técnicas e científicas que lhes permitam desempenhar com sucesso o seu trabalho em CEA;*
 - ii) dotar os alunos de um amplo conhecimento da extensa área da Aeronáutica ficando aptos a resolver problemas nas vertentes de aeronautica e a adaptarem-se a equipas multidisciplinares;*
 - iii) contribuir para melhorar a qualificação de quadros superiores na área de CEA, uma vez que numa sociedade cada mais em mudança, é cada vez mais necessário adaptar-se a novos desafios;*
 - iv) alargar a oferta formativa da Universidade Atlântica (UA), num sector cada vez mais importante para a economia nacional, pelo que este novo ciclo de estudos está integrado numa estratégia global da UA e do seu maior accionista, Carbures, para o sector Aeronáutico em Portugal.*
- Os licenciados ficarão habilitados a ser admitidos em 2º ciclos no Espaço Europeu, bem como a trabalhar em empresas da área Aeronáutica.*

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

The first cycle of studies in Aeronautics Engineering Sciences (AES) aims to:

- i) Graduate students in technical and scientifically competencies, to allow them the possibility to successfully carry out their task in AES;*
 - ii) Provide a vast knowledge of the Aeronautical field to the students to enable them to solve aeronautical problems within its various aspects and to adapt themselves to multidisciplinary teams;*
 - iii) Improve the qualifications of the staff in the aeronautic field, that in a changing society is increasingly necessary to face new challenges;*
 - iv) Expand the offer in training in the Universidade Atlântica (UA) in an area increasingly important for the national economy and for the major shareholder of UA, Carbures, a reason why this cycle is part of the UA global strategy for the Aeronautical sector in Portugal.*
- The graduates who accomplish this new cycle studies will be qualified to be accepted in 2nd studies cycles in Europe, as well as in any job related to Aeronautics.*

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

O presente ciclo de estudos tem por objetivos de aprendizagem:

- i) a formação sólida nas áreas de base da engenharia que permitam a resolução com rigor dos problemas fortemente multidisciplinares que o futuro engenheiro da área aeronáutica irá encontrar no exercício da sua actividade profissional;*
- ii) fomentar a capacidade de desenvolver a auto-aprendizagem fundamental num campo do saber em constante actualização e em desenvolvimento em Portugal, bem como desenvolver a capacidade de comunicação oral e escrita dos conhecimentos adquiridos;*

- iii) fornecer conhecimentos gerais das várias áreas de aeronautica que permitam participar em projectos interdisciplinares, bem como o exercício de tarefas profissionais específicas;
- iv) o desenvolvimento das capacidades crítica e criativa que permitam ao futuro engenheiro a criação da sua empresa ou do seu posto de trabalho.

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

The present cycle in aeronautics has the following learning objectives:

- i) provide a sound preparation in the basic areas of engineering, to enable the resolution, with precision, of highly multidisciplinary problems that the prospective aeronautic engineer will have to face, while pursuing his/her professional activity;
- ii) to encourage the ability to develop the self-learning, essential in a field of knowledge in continuous update and an expansion field in Portugal, as well as to expand the ability in oral and written communication of the previously acquired knowledge;
- iii) to provide general knowledge in various fields of aeronautics, to enable the students to participate in interdisciplinary projects, as well as to pursue of specific professional tasks;
- iv) the development of the critical and creative capabilities that allow the potential Engineer to set up his/her own company or job position.

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

A instituição proponente, tem formações nas áreas de gestão e da engenharia de materiais que recentemente foram equipadas com novos e modernos laboratórios. O presente ciclo de estudos estando inserido numa atmosfera académica com formações em gestão e engenharia e com uma forte ligação a uma industria vocacionada para a construção aeronáutica como é a Carbures Europe, propiciará (1) formar alunos altamente qualificados em ciências básicas de engenharia aeronautica com aplicações industriais através de um programa educacional que cultiva a excelência e a interacção com a industria, (2) produzir novos e inovadores resultados em conjunto e para a industria aeronautica com base em novos materiais e novas tecnologias que promovem o avanço do conhecimento básico e aplicado em engenharia, (3) produzir interações efetivas com a comunidade industrial aeronautica através de colaborações entre o accionista maioritária da universidade e os programas educacionais existentes na universidade.

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

The Institution provides teaching in the Management and Materials Engineering areas and duly equipped with new and modern laboratories. This present program is set in an academic atmosphere, with management and engineering backgrounds, with a strong connection with the industrial partner, Carbures Europe, a strong aeronautic construction industry, that will conduct to (1) create highly qualified students in aeronautic engineering sciences under an educational program that reaches for excellence and industrial connections, (2) producing new and innovative results for aeronautic field which will promote the development and application of new products through the application of new materials and new technologies in elementary and applied knowledge and (3) providing effective interactions with the community through industrial collaborations, mainly the Carbures Europe industries and educational programs.

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

3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

Guiando-se pela preocupação de manter sempre o mais elevado grau de qualidade científica e pedagógica e buscando prolongar e acentuar as tendências mais positivas do tempo presente e criar, de maneira proactiva e inovadora, as formas de realização desse objectivo, a Universidade Atlântica pretende distinguir-se e ser um valioso instrumento de progresso universitário em Portugal. A Universidade Atlântica é uma instituição orientada para a criação, a transmissão e a difusão da cultura, do saber, da ciência e da tecnologia através da articulação do estudo, do ensino, da investigação científica e tecnológica, do desenvolvimento experimental e da prestação de serviços à Comunidade, visando a qualificação de alto nível da população, estimulando a produção e a difusão do conhecimento, e oferecendo formações científicas sólidas para aquisição e desenvolvimento de competências nas suas áreas de formação. A estratégia da Universidade Atlântica visa, assim, construir um conjunto integrado na sua diversidade científica e pedagógica; desenvolver actividades que garantam o reconhecimento e o prestígio tanto nos meios científicos como nos meios profissionais, portugueses e estrangeiros, tendo por objectivos orientadores:

- a) Ter por objecto saberes cujo défice mais se faça sentir na fase actual do processo de modernização e de desenvolvimento do país, formando em áreas inovadoras profissionais de que o país carece;
- b) Situar-se claramente no contexto europeu e internacional, o que significa, antes de mais, garantir uma qualidade de ensino correspondente à que se pratica nas melhores universidades dos países mais avançados da Europa e dos EUA e ter por preocupação formar profissionais capazes de prosseguir os seus estudos e/ou de trabalhar no estrangeiro. Isto é, fomentar a mobilidade dos estudantes e diplomados da e pela Universidade Atlântica e a internacionalização das suas formações;

c) Praticar, articuladamente com o ensino, a investigação científica, assim como a prestação de serviços à comunidade e a ligação ao tecido empresarial e à indústria - tendo sempre presente que a Universidade é um lugar onde se aprende, mais do que um lugar onde se ensina, e que o ensino deverá ser baseado no desenvolvimento de competências e não apenas na transmissão de conhecimentos;

A Universidade Atlântica considera no seu projecto pedagógico a estreita ligação à Carbures Europe, empresa industrial de elevado nível tecnológico e principal acionista da entidade instituidora da Universidade. Para implementação desta estratégia, a Universidade oferece os três ciclos de estudos numa vasta pluralidade, interdisciplinar e transdisciplinar, do ponto de vista temático: Estudos Empresariais, onde se destacam as novas áreas de Gestão da Tecnologia, as novas áreas das Técnicas e Tecnologias, salientando as Engenharias de Materiais, Biomédica e Aeronáutica, Tecnologias da Informação e Comunicação e Ciências da Saúde.

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

Following its goal of maintaining the highest level of scientific and teaching quality and at the same time, seeking to extend and accentuate the most positive tendencies of the present time and create in a proactive and innovated way to achieve this goal, the university seeks to distinguish itself and be a valuable tool for the university progress in Portugal, Universidade Atlântica is an institution directed to establish, transmission and spread of culture, knowledge, science and technology through the articulation of study, of teaching, scientific and technology research, experimental development and providing community services, aiming high quality of population simulating the production, spreading knowledge and providing solid scientific background for acquisition and development of skills in their areas of training.

Universidade Atlântica's strategy aims to build an integrated set of their scientific and educational diversity,

develop activities that ensure the recognition and prestige both in scientific and professional areas, Portuguese and foreign, with the guiding objectives:

a) It aims the knowledge whose deficit at this stage is felt in the process of the modernization and country development, forming professional in innovative areas that the country lacks;

b) Clearly be placed in a European and international context, meaning first of all, to ensure a quality education corresponding to what is practiced in the best universities of most advanced countries in Europe and the United States and have as a concern to train professionals able to continue their studies and/or work overseas. This is to encourage mobility of students and graduates from Universidade Atlântica and the internationalization of their education.

c) Practicing on with teaching, scientific research, as well as providing services to the community and the connection to business community and industry- always having present that the university is a place where one learns, more than a place where its taught, and that teaching must be based on the development of skills and not only to transmit knowledge.

The Atlântica University believes in its teaching project and in the close link to Carbures Europe, industrial company with high technological level and the main shareholder of the founding body of the University. In order to implement this strategy, the university offers three wide study courses, interdisciplinary and transdisciplinary, in a thematic point of view: Business studies, which point out new areas in Technology Management, the new areas of Techniques and Technologies, pointing out of Engineering of Materials, Biomedical and Aeronautics, Information Technologies and Communication, and Health Sciences.

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

O elevado grau de qualidade científica e pedagógica do corpo docente que leccionarão este ciclo de estudos, com sólidos conhecimentos nas áreas de engenharia de materiais, mecânica e aeronáutica, promoverá uma sólida aprendizagem nesta área de conhecimento e a aptidão para a resolução de problemas nas suas diversas vertentes de engenharia aeronáutica utilizando novos materiais, novas tecnologias em produtos inovadores, primordiais na industria aeronáutica, criando futuros profissionais que demonstrarão liderança técnica e profissional, versatilidade e capacidade de trabalho em equipas multidisciplinares. A estrutura curricular deste 1º ciclo foi criada tendo em atenção o contexto europeu e internacional, de modo a garantir uma oferta e qualidade de ensino correspondente à que se pratica nas melhores Universidades nacionais e internacionais. E, principalmente, foi criada de modo a se adaptar às áreas inovadoras profissionais de que o país carece e que estão em desenvolvimento acelerado, como é o caso da formação em novos materiais e novas tecnologias que são introduzidas neste curso a par de conhecimentos básicos necessários na área aeronáutica, área esta de extrema importância para responder às necessidades de desenvolvimento industrial da sociedade portuguesa.

Um outro objetivo deste ciclo de estudo é que os licenciados fiquem habilitados de ser admitidos em outras formações de 2º ciclo ministradas na Universidade e no Espaço Europeu, o que está totalmente alinhado com o projeto educativo, científico e cultural da Universidade Atlântica e a sua ligação ao parceiro industrial Carbures, fomentando assim a mobilidade dos estudantes e diplomados pela Universidade Atlântica e a internacionalização das suas formações.

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

The high scientific and pedagogical quality of the faculty involved in the Aeronautical Engineering Sciences course, with solid research and teaching background in Materials, Mechanics and Aeronautic Engineering, will promote learning in this area of knowledge and the ability to solve problems in industry and engineering in its various forms such as, new materials, innovative technologies for new products in aeronautics, creating future professionals who will demonstrate technical and professional leadership, versatility and ability to work in multidisciplinary teams. The curricular structure of this 1st cycle was created taking into account the European and international context, in order to ensure the quality of education which corresponds to what is practiced in the best national and international Universities. Moreover, it was created in order to adapt this emerging industrial area in Portugal, with the new aeronautic industries in Évora, which are lacking of trained employees in materials and aeronautic engineering.

Another objective of this cycle of study is that the graduated students are able to be accepted in other formations (2nd cycle) in the University and European Space, which is fully aligned with the educational, scientific and cultural project of the Atlântica University, strongly linked with his industrial partner Carbures Europe, thereby encouraging the mobility of students and graduates of the University and the internationalization of its formations.

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Álgebra Linear / Linear Algebra

3.3.1. Unidade curricular:

Álgebra Linear / Linear Algebra

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

Cristiane da Silva Ferreira Nunes; T:30h; P:30h

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

<sem resposta>

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

- *Conhecer a estrutura de espaço vectorial.*
- *Conhecer o conceito de aplicação linear e as suas propriedades.*
- *Saber operar em espaços de matrizes.*
- *Conhecer a teoria dos determinantes e aplicá-la na resolução de problemas.*
- *Reconhecer a importância da diagonalização de matrizes.*

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

- *To know the structure of the vector space.*
- *To know the concept of linear application and its properties.*
- *To know how to work with matricial spaces.*
- *To know the theory on determinants and use it on problem solving.*
- *To acknowledge the importance of matrix diagonalization.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1: *Matrizes e Sistemas de Equações Lineares Matrizes reais ou complexas; Operações com matrizes; Operações elementares e condensação; Característica de uma matriz. Resolução de sistemas de equações lineares; Inversa de uma matriz.*
- 2: *Determinantes Determinante de uma matriz quadrada; Propriedades; Complementos algébricos; Teorema de Laplace; Matriz adjunta e inversa de uma matriz; Aplicação à resolução de sistemas de equações lineares.*
- 3: *Espaços Vetoriais Definição de espaço vectorial; Subespaços; Combinações lineares e conjunto gerador; Dependência e independência linear; Base e dimensão de um espaço vectorial.*
- 4: *transformações Lineares: Definição e exemplos; Propriedades; Matriz de uma aplicação linear; Matriz mudança de base.*
- 5: *Valores e vectores próprios de uma matriz.*
- 6: *Geometria Analítica Cálculo vectorial; Produto vectorial e produto misto.*

3.3.5. Syllabus:

- 1: *Matrices and linear equations systems; real and complex matrices; operations with matrices; elementary and condensation operations; matrix characteristics; linear equation system resolution; matrix inversion.*
- 2: *Determinants; square matrix determinant; properties; algebraic complements; Laplace theorem; adjunct and invertible matrix; application in the resolution of linear equation systems.*

3: Vector spaces; Definition of vector space; subspaces; linear combinations and generator group; linear dependence and independence; vector space dimension and base.

4: Linear transformations: definition and examples; properties: linear transformation matrix; base transformation matrix.

5: Values and matrix vectors.

6: Analytic geometry: Vector calculus; vector product and mixed product.

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

A coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos principais da unidade curricular pode ser demonstrada através do uso dos conhecimentos adquiridos para definir a melhor estratégia na resolução de problemas. Além disso, o aluno desenvolve o raciocínio analógico e dedutivo e adquire a capacidade para lidar com várias caracterizações dos problemas propostos.

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

The syllabus is in accordance with the course unit main objectives as the application of the knowledge gained herein will define the best strategy for problem solving. Also, students develop analogic and deductive reasoning, gaining the ability to manage different methodologies for solving a given problem.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino baseia-se em aulas teóricas e aulas práticas. Nas aulas teóricas são apresentados os conceitos e fundamentação teórica com alguns exemplos. Nas aulas práticas são resolvidas fichas de trabalho, disponibilizadas com antecedência, na primeira parte da aula pelo docente, na segunda parte pelos discentes. A avaliação consiste em três testes a realizar nas aulas práticas e dois trabalhos. O primeiro teste com cotação 20%, 2º e 3º testes com cotações 30%. Os trabalhos cotam 10% cada.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology is based on theoretical and practical classes. Theoretical classes will introduce concepts and theoretical bases with a few examples. Practical classes are based on worksheets, which are given beforehand and used by the lecturer during the first half of the class and by students during the second one. Assessment will consist of three tests to take place during practical classes and two papers. The first test weights 20% and both second and third tests weighting 30% each. Home work weight 10% each.

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

A disponibilização prévia do material teórico e fichas de trabalho permite que o aluno prepare com antecedência as aulas e que participe de forma activa no processo de aprendizagem. A resolução de problemas nas aulas práticas permite o desenvolvimento das capacidades de análise para situações variadas.

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

Students will be given supporting materials and worksheets beforehand, thus allowing them to prepare classes and take an active role in the learning process. Problem solving in practical classes will allow developing the analysis ability of students in several situations.

3.3.9. Bibliografia principal:

- L. Magalhães (1992). *Álgebra Linear como Introdução à Matemática Aplicada*, Texto Editora.
- S. Lipschutz, 1994. *Álgebra Linear*, Schaum's Outline Series. McGraw-Hill.
- F. R. Dias Agudo, *Introdução à Álgebra Linear e Geometria Analítica*, Livr. Escolar Editora.

Mapa IV - Cálculo I / Calculus I

3.3.1. Unidade curricular:

Cálculo I / Calculus I

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

Joaquim Manuel Guerreiro Marques; TP:45h; OT:15h

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

<sem resposta>

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

Esta disciplina insere-se no primeiro ano da Licenciatura. Pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos gerais e técnicas necessárias à análise e resolução de problemas que poderão surgir quer no âmbito desta disciplina, como noutros que integram o currículo deste curso, como também, em situações da vida real. De um modo mais global, pretende-se formar o raciocínio científico e crítico dos futuros licenciados.

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

This course is offered on the first year of this degree. The main aim is that the students acquire the general knowledge and the necessary techniques that allow the resolution of the problems that may occur in this course or in any other course of this degree that uses mathematics, as well as solutions to problems of the real life. Generally, we intend to implement the scientific and critical maturity of the student.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Funções Reais de Variável Real: Definição. Principais funções elementares. Funções algébricas. Funções exponencial e logarítmica. Limite e continuidade de funções. Derivada: definição, interpretação geométrica da derivada, regras de derivação, regra de Cauchy. Esboço gráfico de funções: monotonia e extremos, concavidades e pontos de inflexão, assíptotas. Funções Reais de várias Variáveis Reais: Derivação de funções reais de várias variáveis reais. Funções compostas, regra da cadeia. Funções definidas implicitamente, Teorema da função implícita, Teorema da função inversa. Fórmula de Taylor, extremos locais, extremos absolutos, extremos condicionados. Séries numéricas. Critérios de convergência. Séries de potências. Intervalo de convergência. Séries de Taylor.

3.3.5. Syllabus:

Real functions of one variable: Elementary functions. Algebraic functions. Exponential and logarithmic function. Limits and continuity. Definition of derivative of a real function with one real variable. Geometric interpretation of derivatives. Differentiation rules. Cauchy's rule. Applications to the sketch of the function. Increasing and decreasing functions. Concavity and inflections. Maximum-minimum problems. Real functions of several variables: Derivatives of real function with several real variables. Composed functions, chain rule. Implicit functions, implicit function Theorem, inverse function Theorem, Taylor formulae, local extremes, absolute extremes, extremes with conditions. Series: Numerical series. Convergence criteria. Power series. Convergence intervals. Taylor's series.

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

Para cada noção matemática, considera-se a sua utilidade, implementação e principais características, para tal complementado com a evidência de aplicação a casos concretos, mostrando coerência com os objetivos desta Unidade Curricular.

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

For each mathematical concept that is presented we consider its utility, implementation and principal characteristics and properties. Complemented with the applications to specific situations, shows coherence with the targets of the unit's objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia proposta para que o aluno assimile os conceitos e os resultados principais da teoria, é a expositiva. A avaliação é constituída por dois momentos escritos de avaliação presenciais com, respectivamente, 40% e 60%. Em alternativa, o aluno pode apresentar-se a exame final com percentagem de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

We use the expositive method. There are two written test with percentage respectively 40% and 60%. As an alternative, the students can present to a final exam also with percentage 100%.

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

No sentido de adequar a metodologia de ensino aos objetivos da disciplina entende-se que se deve adoptar uma abordagem metodológica múltipla. Assim, utilizaremos o método expositivo para transmitir os conceitos teóricos necessários à compreensão das matérias e inter-atividade entre os elementos da turma durante a aula. Procuraremos complementar esta metodologia de ensino com a utilização do

método demonstrativo.

- a) *motivação através de exemplos;*
- b) *apresentação teórica do conceito;*
- c) *resolução de exemplo de aplicação;*
- d) *Utilização de ferramentas informáticas;*
- e) *exemplos de aplicação à engenharia.*

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

We use the expositive method, complemented with the demonstrative method. The methodology used in order to the students understand the main concepts and theoretical results, is the following:

- a) *Motivation through examples;*
- b) *Theoretical presentation of the concept;*
- c) *Resolution of applied examples;*
- d) *Use of IT tools;*
- e) *Applications to engineering.*

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Apostol, Tom (1964), Calculus, volume I, New York: Blaisdell, 4ª edição.*
- *Campos Ferreira, Jaime (1999), Introdução à Análise Matemática, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 7ª edição.*
- *Larson, R. et al, (2006), Cálculo volumes 1 e 2, Lisboa: McGraw Hill, 8ª edição.*
- *Santos Guerreiro, J. (1989), Curso de Análise Matemática, Lisboa: Escolar Editora.*

Mapa IV - Desenho Técnico e Modelação Geométrica / Technical Drawing and Geometric Modeling

3.3.1. Unidade curricular:

Desenho Técnico e Modelação Geométrica / Technical Drawing and Geometric Modeling

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

Marco Alexandre de Oliveira Leite; TP:60h

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

<sem resposta>

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

No final da unidade curricular o discente deve:

- 1) *Compreender a importância do Desenho Técnico como linguagem profissional associada à concepção, execução e interpretação de peças desenhadas dos projectos;*
- 2) *Aquisição de conhecimentos de natureza tecnológica na área do Desenho Técnico.*
- 3) *Uso das técnicas emergentes de representação geométrica e da normalização técnica internacionalmente aceite;*
- 4) *Aplicar regras de representação gráfica utilizadas em Engenharia no Desenho Técnico;*
- 5) *Desenvolver capacidades de identificação e definição das formas geométricas em três dimensões e da sua representação no plano;*
- 6) *Identificar e utilizar as normas de Desenho Técnico; Interpretar modelos tridimensionais e desenhar as respectivas projecções ortogonais e o inverso;*
- 7) *Desenhar modelos tridimensionais em perspectiva;*
- 8) *Interpretar os desenhos técnicos em vários domínios de aplicação.*
- 9) *Capacidade de desenvolvimento e comunicação de projectos, conceitos e ideias sob a forma gráfica.*

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

Students who successfully complete this course unit should be able to:

- 1) *Understand the relevance of Technical Drawing as a professional language for conceiving, executing and interpreting drawn parts in projects;*
- 2) *Gain technological knowledge in Technical Drawing;*
- 3) *Use upcoming techniques for geometrical representation and technical normalization up to international standards;*
- 4) *Apply graphic representation rules used in Technical Drawing Engineering;*
- 5) *Develop skills for identifying and defining tridimensional geometrical shapes and their representation in the plan;*
- 6) *Identify and apply the Technical Drawing guidelines;*
- 7) *Draw tridimensional models in perspective;*

- 8) *Interpret technical drawings in various application environments;*
 9) *Develop and communicate projects, concepts and ideas in graphic form.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Noções de desenho técnico. Definição, história, evolução e aplicações. Normalização em Desenho Técnico: Interesse; Normas NP e ISO utilizadas em Desenho Técnico. Representação de elementos do Desenho Técnico.
Teoria das projecções. Definição dos diferentes tipos de projecção. Vistas e disposição de vistas. Esboço à mão livre sobre folha lisa de projecções ortogonais múltiplas. Leitura de projecções ortogonais múltiplas. Representação em perspectiva paralela isométrica.
Cortes e secções. Teoria da representação por cortes e secções. Aplicações.
Cotagem. Teoria da cotagem. Aplicação de cotagem em projecções ortogonais e axonométricas. Leitura e execução de peças cotadas.
Tolerâncias e ajustamentos. Noção de tolerância (incerteza). Sistema internacional de toleranciamento. Tipos e sistemas de ajustamentos.
Tolerâncias geométricas. Princípios do toleranciamento geométrico. Símbolos e aplicações.
Estados de superfície. Terminologia. Símbolos e aplicações.

3.3.5. Syllabus:

Principles of technical drawing. Definition, history, evolution and applications. Technical Drawing. Standardization: Interest; NP and ISO standards used in Technical Drawing. Element representation in Technical Drawing.
Theory of projections. Definition of different types of projection. Views and layout views. Freehand sketch on blank sheet of multiple orthogonal projections. Reading multiple orthogonal projections.
Representation in parallel isometric perspective.
Cuts and sections. Representation theory for cuts and sections. Applications.
Dimensions. Theory of dimensioning. Application of orthogonal dimensioning and axonometric projections. Reading and execution of listed parts.
Tolerance and adjustments. Notion of tolerance (uncertainty). International tolerance system. Adjustment types and systems.
Geometric tolerances. Principles of geometric tolerance. Symbols and applications.
States of surface. Terminology. Symbols and applications.

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

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular foram criteriosamente escolhidos de modo a possibilitar uma aprendizagem contínua e gradual dos conhecimentos a adquirir, no sentido de o estudante conseguir alcançar os objectivos e as competências fixadas. A densidade e os conteúdos programáticos foram também avaliados de acordo com o número de horas lectivas. Foi também um aspecto deveras importante aquando da definição daqueles conteúdos e da própria estratégia pensada para a leccionação da unidade curricular, a inclusão de conhecimentos actuais, nomeadamente, em termos da utilização de ferramentas de computer-aided design and drafting usualmente aplicadas no ramo industrial/empresarial, enquadrados na área científica da Engenharia.

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

The syllabus of this unit was carefully selected to ensure a gradual and continuous learning of the knowledge to be gained, in order for students to attain the set objectives and skills. The density and the syllabus were also calculated according to the number of teaching hours. Also, a very important aspect when defining the unit contents and setting the teaching strategy was the introduction of current knowledge on computer aided design and drafting tools, which are often used for industrial/corporate purposes, set to the scientific area of Engineering.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias de ensino: Semanalmente, existirão quer sessões onde se fará uma explanação gradual da matéria, quer sessões onde também se resolverão exercícios práticos que visam incentivar a participação e restituir a iniciativa ao aluno no processo educativo da sua própria formação. Os alunos são incentivados a praticar o Desenho Técnico e a resolver problemas fora das aulas. Avaliação: realização ao longo do semestre de vários trabalhos à mão livre e em CAD, ou por exame final, de acordo com o Regulamento de Avaliação de Conhecimentos da Universidade Atlântica.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching methodology: There will be weekly sessions with a gradual explanation of the subjects, with practical exercise sessions to engage students in participating and recovering their own initiative for the educational process of their own training. Students are encouraged to practice technical drawing and to solve problems outside class. Assessment: several CAD and freehand exercises during the semester or, alternatively, a final exam, in accordance with the Assessment Regulations of Universidade Atlântica.

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

A metodologia de adoptada nesta unidade curricular pretende induzir uma aprendizagem gradual dos conceitos teóricos e práticos de forma de estimular uma aprendizagem contínua e pró-activa do estudante. Nas sessões teórico-práticas também se efectuará a resolução de problemas práticos de aplicação dos conceitos adquiridos previamente e serão enfatizados, sempre que possível, exemplos práticos e reais, procurando estimular o interesse e a pesquisa por parte dos alunos, podendo ser realizados individualmente ou em grupo ou com a ajuda do professor. No âmbito da unidade curricular, serão realizados, ao longo do semestre, vários trabalhos à mão livre e em CAD, referentes a estudos de casos práticos no sentido de avaliar as dificuldades de aprendizagem dos estudantes e colmatar as falhas. Pontualmente, haverá exigência de realização de trabalho fora das sessões presenciais, traduzido pela prática de desenho técnico.

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

The adopted methodology for this unit aims to introduce a gradual learning in theoretical and practical concepts in order to engage a continuous and proactive learning. Theoretical-practical sessions will have problem solving exercises where the learned concepts will be applied, focusing on real practical examples whenever possible, aiming to engage students' interest and research activity, whether in groups, individually or with the teacher's help. Several CAD and freehand exercises about the unit contents will take place along the semester. These will refer to example case studies in order to single out the difficulties students may have and fill these gaps. Students will also be required to do one exercise outside class, which will be a technical drawing.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Silva, A., Dias, J., Ribeiro, C.T., Sousa, L. (2005) *Desenho Técnico Moderno*, 9ª Edição, Editora LIDEL.
- Cunha, L. V. (2004) *Desenho Técnico*, 11ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian.
- Giesecke, F. E. et al. (2000) *Technical Drawing*, 11th Edition, Prentice Hall.
- *Manual do programa de SolidWorks 3D CAD.*

Mapa IV - Introdução à Engenharia Aeronáutica / Introduction to Aeronautical Engineering

3.3.1. Unidade curricular:

Introdução à Engenharia Aeronáutica / Introduction to Aeronautical Engineering

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

Joaquim Manuel Guerreiro Marques; T:20, PL:20 e OT:20

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

<sem resposta>

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

São objetivos desta unidade curricular:

1) assegurar que a passagem do aluno do ensino secundário para o ensino universitário se dá de forma progressiva, associando um docente do ciclo de estudos como tutor para cada aluno; 2) introduzir o aluno ao estudo da engenharia em geral e da engenharia aeronáutica em particular; 3) clarificar o aluno em relação às funções que um engenheiro aeronáutico pode desempenhar no mercado português e internacional; 4) desenvolver competências de expressão oral e escrita que facilitem a preparação de propostas de projectos, de relatórios técnicos, posters e de apresentações orais; 5) desenvolver competências de escrita científica através da discussão de artigos científicos sobre assuntos elementares com interesse para a Engenharia Aeronáutica.

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

This course unit aims to:

1) ensure students start their undergraduate studies in a smooth, gradual way, assigning lecturers to students as their tutors; 2) introduce students to engineering studies in general, namely aeronautical engineering; 3) explain students the position of an aeronautical engineer in both Portuguese and international job markets; 4) develop oral and written communication skills for drafting project proposals, technical reports, posters and oral presentations; 5) develop written communication skills for scientific papers by discussing other papers on the main subjects concerning Aeronautical Engineering.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

O programa da unidade curricular é formado pelos seguintes capítulos:

Capítulo 1 - Apresentação de alguns factores que afectam desempenho académico do estudante.

Capítulo 2 - Pré-requisitos de cálculo e de física para a formação de um engenheiro aeronáutico.

Capítulo 3 - Introdução ao voo: nomenclatura geral da aeronáutica e aerodinâmica do avião de papel.

Capítulo 4 - Elementos que permitem o desenvolvimento de competências de expressão oral.

Capítulo 5 - Considerações sobre a elaboração de posters e artigos científicos.

3.3.5. Syllabus:

The course unit syllabus is comprised of the following chapters:

Chapter 1 – On factors that affect students’ academic performance.

Chapter 2 – On Calculus and Physics prerequisites for Aeronautical Engineering

Chapter 3 – Introduction to flight: general aeronautical terminology and the aerodynamics of a paper plane.

Chapter 4 – Topics for developing oral communication skills.

Chapter 5 – On drafting scientific papers and posters.

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

O primeiro objetivo é conseguido pelos primeiros dois capítulos dos conteúdos programáticos da unidade curricular. Os dois objetivos seguintes são alcançados com os capítulos 2 e 3. Os restantes objetivos são atingidos com o quarto, quinto e sexto capítulo dos conteúdos programáticos da unidade curricular. Com o primeiro capítulo pretende-se essencialmente que o aluno não tenha receio da universidade e que aceite ter um papel pró-ativo no processo de aprendizagem. No segundo capítulo pretende-se identificar se há lacunas nas ciências básicas da física e matemática. Nos casos em que os conhecimentos das ciências básicas não sejam suficientes os alunos são aconselhados a frequentar as disciplinas de apoio complementar para recuperarem os conhecimentos necessários para a sua progressão no ensino superior.

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

The first objective is attained on chapters one and two of the syllabus. The following two objectives are attained in chapters two and three. The remaining objectives are attained with chapters four, five and six of the syllabus. The first chapter is designed so that students do not fear the university environment and engage themselves in assuming a proactive stance in their learning process. The second chapter aims to identify any lack of knowledge in basic Physics and Math. If these are identified then students are advised to attend complementary support units to gain the necessary knowledge to further continue their undergraduate studies.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas iniciais serão ensinados os principais termos usados em Aeronáutica e os fundamentos de projecto de um avião de papel. Em algumas aulas serão expostos alguns assuntos relevantes para a Engenharia aeronáutica por especialistas convidados. A avaliação é composta por:

1) um teste de escolha múltipla realizado no final do semestre (20%).

2) um relatório sobre um tema relevante para a engenharia aeronáutica proposto pelo estudante com apresentação oral (20%).

3) um poster e respectiva apresentação, realizado em grupo, sobre uma das visitas de estudo realizadas (20%).

4) um artigo científico original, escrito pelo aluno, sobre o seu projecto e dimensionamento de um avião de papel (40%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The main subjects in Aeronautics and the fundamentals of a paper plane project will be taught during the first classes. Some of the relevant subjects in Aeronautical Engineering will be introduced in some of the classes by invited experts. Assessment is comprised of:

1) one multiple choice test taking place at the end of the semester (20%)

2) one report on a relevant Aeronautical Engineering subject chosen by students and its oral presentation (20%).

3) one poster to be presented in class, to be carried out as group work, about one of the programmed field trips (20%).

4) one original scientific paper, written individually, about each student project and the design of a paper plane (40%).

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

O tempo de contacto entre os docentes e os alunos, as visitas de estudo e o trabalho de grupo permitem alcançar parte dos objetivos da unidade curricular. O trabalho em grupo realizado pelos estudantes,

permite alcançar outro dos objetivos. A elaboração de um artigo elementar, permite ao aluno um contacto com a escrita científica com assuntos que são do seu interesse, que é outro dos objectivos da unidade curricular.

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

The teacher-student time, field trips and group work will allow part of the course unit objectives to be attained. The student group work will allow attaining another objective. The drafting of a basic scientific paper will allow students to be introduced to scientific writing, which is another of the course unit objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Anderson, J. D. (2004) *Introduction to Flight*, 5ª ed, McGraw-Hill.
- Anderson, J. D. & S. Eberhardt, S. (2000) *Understanding Flight*, McGraw-Hill.
- Schimel, J. (2012) *Writing Science*, Oxford.
- Dole, E. C. (1991) *Mathematics and Physics for Aviation Personnel*, Jeppesen.

Mapa IV - Programação Aplicada / Applied Programming

3.3.1. Unidade curricular:

Programação Aplicada / Applied Programming

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

José Braga Vasconcelos; TP: 45h

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

<sem resposta>

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

Ao completar esta Unidade Curricular o aluno deverá:

- *Ser capaz de transformar um problema num algoritmo.*
- *Ser capaz de escrever em Matlab, Visual C++, ou Visual Basic para Excel, programas que executem um algoritmo.*
- *Ser capaz de identificar qual a linguagem mais eficaz para resolver o problema em mãos.*
- *Ser capaz de depurar um programa.*

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

Students who successfully complete this course unit should:

- *Be able to transform a problem into an algorithm*
- *Be able to write in Matlab, Visual C++ or Visual Basic into Excel, programs that will execute na algorithm.*
- *Be able to identify the most efficient language to solve a specific problem.*
- *Be able to debug a program.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Definição de algoritmo. Transformação de um problema num algoritmo. Pseudo-código.*
- 2. Conceitos básicos de programação (em Matlab). Decisões e loops. Matrizes, vectores e strings. Estrutura modular. Depuração de programas.*
- 3. Matlab mais avançado. Operações com matrizes e vectores. Estruturas de dados. Introdução a funções estatísticas e de processamento de imagem. Apresentação visual de resultados. Operações com ficheiros.*
- 4. Programação em C++. Conceitos básicos de programação aplicados a C++. Compilação. Apontadores. Introdução à programação por objectos. Operações com ficheiros.*
- 5. Visual Basic em Excel. Conceitos básicos de programação aplicados a Visual Basic. Macros. Aprendizagem de código através da gravação de macros. Comandos específicos para seleccionar células: cell, range e offset. Uso de funções do Excel. Propriedades dos objectos. Formulários.*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Algorithm definition. Transforming a problem into an algorithm. Pseudo-code.*
- 2. Basic programming concepts (in Matlab). Decisions and loops. Matrices, vectors and strings. Modular structure. Program debugging.*
- 3. Advanced Matlab. Operations with matrices and vectors. Data structures. Introduction to statistical functions and image processing. Visual presentation of results. File operations.*
- 4. C++ programming. Basic applied programming concepts for C++. Compiling. Markers. Introduction to*

object oriented programming. File operations.

5. Visual Basic in Excel. Basic concepts of Visual Basic applied programming. Macros. Learning code by saving macros. Specific commands for cell selection: cell, range and offset. Excel functionalities. Object properties. Forms.

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

Os conteúdos programáticos descrevem os fundamentos de programação e focam os comandos essenciais para se escrever um programa. Estes conteúdos incidem também sobre a utilização de ferramentas de depuração do código. Inicialmente será dada uma introdução ao que é um algoritmo e a possíveis formas de estruturar e escrever os passos de um algoritmo por forma a permitir a sua implementação. A utilização de três linguagens diferentes ajudará os utilizadores a perceber as vantagens e desvantagens de cada uma delas.

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

The syllabus describes the programming bases and is focused on the essential commands for programming. These contents are also focused on the use of code debugging tools. There will be an initial introduction to algorithms and ways for structuring and writing the steps of an algorithm in order to allow its implementation. The use of three different languages will help users to understand the advantages and disadvantages of each one of them.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão teórico-práticas para que cada novo conceito seja sempre acompanhado por exercícios práticos, que os alunos implementarão (se possível) nos seus próprios computadores, ou em computadores da Universidade. Durante os exercícios procurar-se-á identificar tópicos de dificuldade na aprendizagem que serão novamente explicados. Nos exemplos serão introduzidos pequenos erros para que os alunos aprendam a reconhecer as mensagens de erro. Será dado especial destaque à necessidade de criar uma sequência de passos simples até ao limite de uma linha de código para criar um programa. Será dada primazia à aprendizagem robusta dos conceitos fundamentais em detrimento de exemplos muito complexos. A avaliação será feita através da realização de exercícios semanais que serão resolvidos todas as semanas nas aulas práticas com peso de 20% na nota final. A avaliação final consistirá de um trabalho final e de um exame com peso de 40% cada na nota final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Classes are simultaneously theoretical and practical so that each new concept is supported by practical exercises that students will carry out (if possible) in their own computers or in campus computers. During these exercises, the most difficult topics for students will be singled out for further explanation. Small errors will be introduced in the examples so that students can learn how to point out error messages. In the beginning of each class, the concepts introduced in the previous one will be recalled. Focus will be on the need of creating a simple sequence of steps up to the end of a code line to create a program. Preference will be given to learning fundamental concepts rather than complex examples. Assessment will be comprised of weekly exercises carried out each week during practical classes, which weight 20% of the final mark. Final assessment will be comprised of a final paper and an exam, each weighting 40% of the final mark.

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

A forte utilização de exemplos a ser reproduzidos pelos alunos (sempre que possível) durante as aulas permitirá eliminar barreiras à utilização das linguagens de programação. O facto de as aulas serem teórico-práticas ajuda os alunos a compreender que programar é uma ferramenta e não simplesmente uma construção teórica. Uma avaliação baseada na execução de trabalhos de casa e de um trabalho final permitirá aos alunos ganhar facilidade na utilização das linguagens. Rever a matéria da aula anterior no início de cada aula ajuda a relembrar e solidificar conceitos. Há também a tentativa de que os alunos acompanhem a matéria através da realização de exercícios semanais e da repetição de aulas com conceitos que o docente note que estão a ser dificilmente assimilados pelos alunos. O exame final consistirá de exercícios do mesmo grau de dificuldade dos exercícios semanais.

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

The heavy use of examples to be reproduced by students (whenever possible) during class will allow students to overcome the barriers for using programming languages. Classes are simultaneously theoretical and practical which helps students to understand that programming is a tool and not just a theoretical formulation. Assessment is based on homework and a final assignment which will allow students to handle programming languages easily. Recalling the previous contents in the beginning of each class helps students to remember and consolidate concepts. The weekly exercises may lead students

to keep track of the unit's contents, as well as repeating the concepts the students may find most difficult. The final exam will consist of exercises as difficult as the weekly exercises provided in class.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Attaway, S. (2009). *Matlab: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving*. Amsterdam ; Boston: Butterworth-Heinemann.
- Horton, I. (2010). *Ivor Horton's Beginning Visual C++ 2010*. Indianapolis, IN: Wrox.
- Walkenbach, J. (2010). *Excel 2010 Power Programming with VBA*. Hoboken, NJ: Wiley.

Mapa IV - Cálculo II / Calculus II

3.3.1. Unidade curricular:

Cálculo II / Calculus II

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

Frederico André Branco dos Reis Francisco; TP: 45h; OT: 15h

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

<sem resposta>

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

Esta disciplina insere-se no primeiro ano da Licenciatura. Pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos gerais e técnicas necessárias à análise e resolução de problemas que poderão surgir quer no âmbito desta disciplina, como noutros que integram o currículo deste curso, como também, em situações da vida real. De um modo mais global, pretende-se formar o raciocínio científico e crítico dos futuros licenciados.

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

This course is offered on the first year of this degree. The main aim is that the students acquire the general knowledge and the necessary techniques that allow the resolution of the problems that may occur in this course or in any other course of this degree that uses mathematics, as well as solutions to problems of the real life. Generally, we intend to implement the scientific and critical maturity of the student.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Cálculo Integral. Primitivação: imediatas, por partes, racionais, substituição. Integral definido: propriedades fundamentais do integral definido, cálculo do integral definido, fórmula de Barrow. Cálculo de áreas de regiões limitadas do plano. Integral indefinido. Integrais impróprios. Cálculo de áreas de regiões ilimitadas do plano. Integrais duplos. Teorema de Fubini. Mudança de variáveis. Coordenadas polares. Equações Diferenciais. Equações diferenciais não lineares de primeira ordem: variáveis separáveis, Bernoulli, exactas, homogêneas. Equações de Euler. Equações lineares de ordem n com coeficientes constantes. Transformada de Laplace. Ideias introdutórias. Propriedades operacionais. Aplicações da transformada de Laplace.

3.3.5. Syllabus:

Integration: immediate, by parts, rational, by substitution. Defined integral: fundamental properties, calculus, Barrow's formulae. Calculus of limited areas of the real plane. Indefinite integrals. Improper integrals. Calculus of unlimited areas of the real plane. Integrals with two real variables. Fubini's Theorem. Change of variables. Polar coordinates. Differential Equations: First order non-linear differential equations: separable, Bernoulli, exact, homogeneous. Euler equations. Linear differential equations of order n with constant coefficients. Laplace Transform: introductory ideas, operational properties, applications.

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

Para cada noção matemática, considera-se a sua utilidade, implementação e principais características. Para tal complementado com a evidência de aplicação a casos concretos, evidencia coerência com os objetivos desta Unidade Curricular.

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

For each mathematical concept that is presented we consider its utility, implementation and principal characteristics and properties. Complemented with the applications to specific situations, showing coherence with the targets of the unit's objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia proposta para que o aluno assimile os conceitos e os resultados principais da teoria, é a expositiva. A avaliação é constituída por dois momentos escritos de avaliação presenciais com, respectivamente, 40% e 60%. Em alternativa, o aluno pode apresentar-se a exame final com percentagem de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

We use the expositive method. There are two written test with percentage respectively 40% and 60%. As an alternative, the students can present to a final exam also with percentage 100%.

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

No sentido de adequar a metodologia de ensino aos objectivos da disciplina entende-se que se deve adoptar uma abordagem metodológica múltipla. Assim, utilizaremos o método expositivo para transmitir os conceitos teóricos necessários à compreensão das matérias e inter-atividade entre os elementos da turma durante a aula. Procuraremos complementar esta metodologia de ensino com a utilização do método demonstrativo.

- a) motivação através de exemplos;*
- b) apresentação teórica do conceito;*
- c) resolução de exemplo de aplicação;*
- d) Utilização de ferramentas informáticas;*
- e) exemplos de aplicação à engenharia.*

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

We use the expositive method, complemented with the demonstrative method. The methodology used in order to the students understand the main concepts and theoretical results, is the following:

- a) Motivation through examples;*
- b) Theoretical presentation of the concept;*
- c) Resolution of applied examples;*
- d) Use of IT tools;*
- e) Applications to engineering.*

3.3.9. Bibliografia principal:

- Apostol, Tom (1964), Calculus, volume I, New York: Blaisdell, 4ª edição.*
- Campos Ferreira, Jaime (1999), Introdução à Análise Matemática, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 7ª edição.*
- Larson, R. et al, (2006), Cálculo volumes 1 e 2, Lisboa: McGraw Hill, 8ª edição.*
- Santos Guerreiro, J. (1989), Curso de Análise Matemática, Lisboa: Escolar Editora.*
- Jeffrey, A. (1990), Linear Algebra and Ordinary Differential Equations, Blackwell Scientific Publications.*

Mapa IV - Ciência e Tecnologia dos Materiais / Materials Science and Technology**3.3.1. Unidade curricular:**

Ciência e Tecnologia dos Materiais / Materials Science and Technology

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

Ana Clara Lopes Marques; T:30, PL:30

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

<sem resposta>

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

Esta unidade curricular tem como principal objetivo proporcionar os conhecimentos básicos de ciência e engenharia de materiais ao nível da estrutura, propriedades, processamento e aplicações das várias classes de materiais. O aluno deverá ficar apto a:

- 1 - identificar as várias classes de materiais e a relacionar criticamente as suas propriedades com a sua estrutura, bem como a predizer qualitativamente as propriedades de um material com base na sua estrutura;*
- 2 - identificar os vários tipos de síntese e processamento de materiais e compreender o seu efeito na microestrutura;*

3 - selecionar o tipo de processamento a aplicar para obter a microestrutura e, conseqüentemente, o desempenho de materiais desejado;

4 - selecionar de entre os vários tipos de materiais os mais indicados para aplicações específicas de engenharia, tendo em conta as suas propriedades, custo e sustentabilidade de produção e utilização.

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

This course unit mainly aims to provide students with basic knowledge on materials science and engineering regarding structure, properties, processing and applications of various classes of materials. Students who successfully complete this course unit should be able to:

1 – identify the various classes of materials and establish a critical relation between properties and structure, as well as qualitatively predict the properties of a material according to its structure;

2 - identify the various types of synthesis and materials processing and understand its effect on the microstructure;

3 - select the type of processing to obtain the microstructure and consequently the required materials performance;

4 - select between various kinds of materials the most suitable for specific engineering applications, considering its use and production properties, cost and sustainability.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Os Materiais e as suas propriedades: Introdução às classes de materiais de engenharia e às suas propriedades. Introdução ao comportamento mecânico: tensão-deformação, rácio de Poisson, comportamento elástico e plástico, fratura, fadiga, fluência. Princípios fundamentais da seleção de materiais. Competição e complementaridade entre materiais. Fenómenos de ciência dos materiais: Ligação química, estrutura cristalina e microestrutura. Materiais cristalinos: cristais, redes, células primitivas, modelo da esfera rígida, células unitárias (CCC, CFC, HCP), fator de empacotamento atómico, defeitos, deslocações, deformação, sistemas de deslizamento, tamanho de grão. Difusão, solidificação, diagramas de fase, diagramas TTT. As quatro classes de materiais de engenharia: metais, cerâmicos e vidros, polímeros e compósitos. Estrutura, processamento, propriedades e sua manipulação. Aspectos de sustentabilidade e reciclagem. Aplicações e estudo de casos exemplificativos.

3.3.5. Syllabus:

Materials and their properties: Introduction to classes of engineering materials and their properties.

Introduction to mechanical behavior: stress, strain, Poisson's ratio, elastic and plastic behavior, fracture, fatigue, creep. Fundamental principles of materials selection. Competition and complementarity between materials. Phenomena in materials science: Chemical bonds, crystal structure and microstructure.

Crystalline materials: crystals, networks, primitive cells, hard sphere model, unit cells (CCC, CFC, HCP), atomic packing factor, defects, dislocations, deformation, slip systems, grain size. Diffusion, solidification, phase diagrams, TTT diagrams. The four classes of engineering materials: metals, ceramics and glasses, polymers and composites. Structure, processing, properties and handling. Sustainability and recycling issues. Applications and example case studies.

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

O Conteúdo Programático desta UC está estruturado de modo coerente com os objetivos de aprendizagem, pois tem um enfoque inicial nos vários materiais e propriedades a nível macro (ponto 1 dos Conteúdos Programáticos), seguindo-se a teoria que rege a ciência dos materiais, a nível de microestrutura e defeitos (ponto 2 dos Conteúdos Programáticos), o que estimula os alunos a melhor compreenderem a relação estrutura/propriedades/aplicações dos materiais, mais detalhadas no ponto 3 e 4 dos Conteúdos Programáticos, que é um dos principais objetivos desta UC. O Conteúdo Programático desta UC visa introduzir aos estudantes os conceitos chave e princípios básicos da Ciência e Tecnologia de Materiais, que servirão de alicerce para a compreensão da relação estrutura/propriedades/aplicações das várias classes de materiais. Além disso permitirá enquadrar a função dos materiais nas estruturas dos componente, o que será importante para a prossecução do curso em Engenharia e futuramente para a sua carreira profissional. Os pontos (1) e (2) dos Conteúdos Programáticos permitem atingir o objetivo (1) desta UC, pois descrevem as classes de Materiais, abrangem de maneira geral as propriedades e detalham nos conceitos e aspetos da estrutura e defeitos de materiais. Os alunos ficarão aptos a predizerem qualitativamente as propriedades dos materiais com base na sua microestrutura. A microestrutura dos materiais depende, além da sua composição, dos métodos de processamento utilizados, cujas noções serão apreendidas no ponto (3) dos Conteúdos Programáticos, e as propriedades obtidas (incluindo outros fatores, como os custos associados, sustentabilidade, etc.), permitirão determinadas aplicações descritas no ponto (4). O ponto (3) terá como final missão ensinar o estudante a selecionar o tipo de processamento indicado para obter uma microestrutura em particular e, conseqüentemente, um determinado desempenho do material (objetivo (3) desta UC). O estudo de vários casos exemplificativos (ponto (4)), onde serão considerados vários materiais para a mesma aplicação e se terá que selecionar o melhor, treinará os estudantes a relacionar, de maneira crítica, a estrutura com as propriedades que dela derivam e a aplicar os critérios de seleção de materiais (objetivo (4) desta UC), pondo em prática os conhecimentos adquiridos nesta Unidade Curricular. Os conteúdos programáticos desta UC foram

definidos com base em manuais internacionais de reconhecido valor, sendo complementados a uma escala de maior detalhe com a experiência acumulados da docente responsável por desta UC. Este binómio é de elevada importância para alcançar os objetivos desta unidade.

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

The syllabus of this course unit is structured in accordance with the learning objectives, as there will be an initial focus on the various materials and their properties at macro level (syllabus topic 1), followed by materials science theory, on microstructure and defects (syllabus topic 2) which will encourage students to better understand the materials interplay between structure / properties / applications, described with more detail in topics 3 and 4, being is one of the course unit main objectives. The syllabus of this unit aims to introduce students to the key concepts and main principles on Materials Science and Technology, which will be the foundations to understand the interplay between structure/properties/applications of the various classes of materials. Also, it will allow understanding the functions of these materials in structures, which will be highly relevant for further studies on Engineering and future professional activity. Syllabus topics 1 and 2 allow the accomplishment of objective 1 of this unit, as the classes of materials are described, with a general overview of its properties and detailed concepts and aspects of materials structure and defects. Students will be able to quantitatively predict the materials properties according to its microstructure. The materials microstructure will depend not only on its composition, but from the processing methods used, which notions will be gained on topic 3. The obtained properties (including other factors such as associated costs, sustainability and others) will allow specific applications described on topic 4. Topic 3 final mission consists of teaching students how select the suitable type of processing for obtaining a specific microstructure and the associated material performance (course unit objective 3). Working with example case studies (topic 4), where the best material will be chosen from several possible for a specific application, will train students to establish a critical relation between structure, its' derived properties and applying a criteria of materials selection (course unit objective 4), putting to practice what they will have learned in this course unit. The course unit syllabus was defined according to internationally acclaimed text books, together with detailed information provided by the accumulated experience of the lecturer responsible for this course unit. These two factors together are of the utmost importance to accomplish the unit objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC compreenderá aulas de carácter teórico (T) e teórico/prático (TP), bem como seminários. A componente teórica será exposta por apresentação oral acompanhada por diapositivos, que derivam em parte da bibliografia específica abaixo indicada. Os conceitos teóricos apresentados nas aulas T vão sendo tratados através de problemas resolvidos em aulas TP. As aulas de carácter TP incluem também estudos de casos exemplificativos. Neste âmbito, será realizado um trabalho de grupo, que consistirá na seleção de materiais, com respectiva justificação, para uma determinada aplicação. Este trabalho de grupo será realizado parcialmente na aula, onde os alunos serão avaliados quanto à sua pro-atividade, capacidade técnica, capacidade de trabalho em grupo e de liderança na resolução do exercício. No final farão uma apresentação oral, em que as suas competências de comunicação serão também avaliadas. A avaliação da disciplina será realizada através de exame (80%) e de um trabalho de grupo (20%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This course unit will be comprised of theoretical (T) and theoretical-practical (TP) classes, as well as seminars. The theoretical component consists of oral presentations and powerpoint presentations based on the bibliography mentioned below. Theory introduced in T classes will be used in problem solving during TP classes. TP classes will also include example case studies. In this way, a team project will be carried out, consisting of a justified materials selection for a specific application. This team work will be partially undertaken during class, where students will be assessed according to their proactivity, technical skills, team work skills and leadership. There will be a final oral presentation where their communication skills will also be assessed. Assessment will be comprised of one exam (80%) and a team project (20%).

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular, dado que a metodologia expositiva, interrogativa e demonstrativa utilizada para explicar a matéria teórica, e as atividades práticas previstas na UC possibilitam atingir todos os objetivos de aprendizagem. O trabalho de grupo que consistirá no estudo de casos exemplificativos onde serão considerados vários materiais para a mesma aplicação e se terá que selecionar, de forma fundamentada, o melhor, treinará os estudantes a relacionar, de maneira crítica, a estrutura com as propriedades que dela derivam e a aplicar os critérios de selecção de materiais, pondo em prática os conhecimentos adquiridos nesta Unidade Curricular e a consolidação da aprendizagem dos conceitos fundamentais. Estas competências adquiridas estão totalmente alinhadas com os 4 objetivos principais da UC. Competências técnicas, pro-atividade, trabalho em equipa, liderança e capacidade de comunicação são características que um aluno de Engenharia deverá desenvolver, pelo que estas serão tidas em conta na avaliação do trabalho de grupo. Os conhecimentos no âmbito da relação estrutura/propriedades/aplicações, adaptação dos métodos de processamento com vista a atingir as propriedades/desempenho requeridos, bem como a compreensão

dos vários critérios de seleção de materiais (principais objetivos desta Unidade Curricular), serão apreendidos nas aulas T e TP e avaliados através do trabalho de grupo e exame. Estes métodos de avaliação permitem averiguar se o aluno adquiriu conhecimentos suficientes para atingir os objetivos propostos na UC. Os seminários darão uma visão de como se faz Engenharia de Materiais num contexto real, e mostrarão como é importante o domínio dos fundamentos de Ciência e Tecnologia de Materiais na resolução de problemas tecnológicos na indústria.

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

The teaching methods are in accordance with the course unit objectives, as the expositive interrogative and demonstrative methodologies used for the theoretical contents and the programmed activities allow the accomplishment of all of the learning objectives. The team project, which will consist of example case studies where the best material will be chosen from several possible for a specific application, will train students to establish a critical relation between structure, its' derived properties and applying a criteria of materials selection, putting to practice what they will have learned in this course unit, thus consolidating the main concepts. These skills are completely in accordance with the course unit 4 main objectives. Engineering students should develop technical skills, together with their proactivity, team work, leadership and communication skills and all these will be taken into account in the team project assessment. T and TP classes will provide students knowledge on the interplay between structure / properties / applications, adapted processing methods for the required properties / performance and on the different criteria of materials selection (this course unit main objectives), which will be assessed on both team project and exam. The assessment methods allow the lecturer to understand if students gained the knowledge required to accomplish the objectives defined for this course unit. Seminars will provide an overview of Materials Engineering in a real life context and will show the importance of mastering the fundamentals of Materials Science and Technology in industry standard problem solving processes.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Principles of Materials Science and Engineering, W.F. Smith, 1990, McGraw-Hill International Editions.*
- *Materials Science and Engineering: an Introduction, W.D. Callister Jr, 2007, 7th ed., John Wiley & Sons, Inc.*
- *The Science and Engineering of Materials, D.R. Askeland e P.P. Phulé, 2003, Thomson.*
- *Fundamentals of Materials Science and Engineering / An Interactive e.Text, W.D. Callister, 2001, Wiley.*
- *Introduction to Materials Science for Engineers, J.F. Shackelford, 2000, Prentice Hall.*
- *Engineering Materials 2: An Introduction to Microstructures, Processing and Design, e-book, M.F. Ashby, 2006, Elsevier.*
- *Engineering Materials Technology: Structures, Processing, Properties and Selection, J.A. Jacobs, T. Kilduff, 2005, Pearson-Prentice Hall.*
- *Engineering Materials: Properties and Selection, K.G. Budinsky, M.K. Budinsky, 2010, Pearson-Prentice Hall.*

Mapa IV - Mecânica e Ondas / Mechanics and Waves

3.3.1. Unidade curricular:

Mecânica e Ondas / Mechanics and Waves

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

Frederico André Branco dos Reis Francisco; T-30, PL-30

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

<sem resposta>

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

O objetivo da aprendizagem dessa UC é dar ao aluno a capacidade de descrever, analisar e resolver problemas relacionados com alguns fenómenos elementares da mecânica, incluindo ondas e vibrações. Além disso, introduzir os conceitos básicos de mecânica clássica com ênfase na resolução de problemas para lhe servir de base para sua formação profissional.

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

This course unit aims to provide students the ability to describe, analyze and solve problems related with basic mechanical phenomena, including waves and vibrations. It also aims to introduce the basic concepts of classical mechanics with focus on problem solving as an adequate support for the students' professional training.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Sistemas de unidades, grandezas e dimensões. Movimento unidimensional e bidimensional. Leis de Newton. Trabalho. Energia potencial. Conservação da energia mecânica. Centro de massa. Colisões. Momento de uma força e momento de inércia. Momento angular. Gravidade. Leis de Kepler. Lei da gravitação de Newton. Equilíbrio estático e elasticidade. Tensão e deformação. Fluidos. Pressão num fluido. Impulsão e princípio de Arquimedes. Hidrostática. Equação de Bernoulli. escoamento viscoso. Lei de Poiseuille. Número de Reynolds. Oscilações. Ondas transversais e ondas longitudinais. Reflexão. Refração. Difração. Sobreposição de ondas e ondas estacionárias.

3.3.5. Syllabus:

Systems of units, scales and dimensions. Unidimensional and bidimensional movements. Newton's laws. Work. Potential energy. Conservation of energy. Center of mass. Collisions. Movement force and moment of inertia. Linear and Angular momentum. Conservation of momentum. Gravity. Kepler's laws. Newton's law of gravitation. Static equilibrium and elasticity. Tension and deformation. Fluids. Fluid pressure. Impulsion and Archimedes principle. Hydrostatics. Bernoulli's equation. Viscous flow. Poiseuille's law. Reynolds number. Oscillations. Transverse and longitudinal waves. Reflection. Refraction. Diffraction. Wave superposition and stationary waves.

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

Os assuntos relacionados no conteúdo programático são fundamentais para desenvolver a capacidade do aluno em reconhecer, analisar e resolver problemas da mecânica. Através desde o aluno tem toda uma fundamentação teórica necessária para descrever matematicamente um problema físico na mecânica ou em outra áreas.

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

The syllabus subjects are essential for students to develop their abilities for acknowledging, analyzing and solving mechanical problems. Students will be provided a comprehensive theoretical base for the mathematical description of a physical problem in the field of mechanics or other.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino baseia-se em aulas teóricas e aulas práticas. Nas aulas teóricas são apresentados os conceitos e fundamentação teórica com alguns exemplos. Nas aulas práticas são resolvidas fichas de trabalho, disponibilizadas com antecedência, na primeira parte da aula pelo docente, na segunda parte pelos discentes. A avaliação consiste em três testes a realizar nas aulas praticas e dois trabalhos. O primeiro teste com cotação 20%, 2º e 3º testes com cotações 30%. Os trabalhos cotam 10% cada.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology is based on theoretical and practical classes. The concepts and the theoretical bases will be introduced in theoretical classes, along with examples. In practical classes, worksheets that will have been provided beforehand to students will be used by the lecturer in the first half and by students on the second. Assessment is comprised of three tests that will take place during practical classes and two papers. The first test is weighted 20%, with the second and third tests weighing 30% each. Papers weigh 10% each.

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

A disponibilização prévia do material teórico e fichas de trabalho permite que o aluno prepare com antecedência as aulas e que participe de forma activa no processo de aprendizagem. A resolução de problemas nas aulas práticas permite o desenvolvimento das capacidades de análise para situações variadas.

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

Students will be given texts and worksheets beforehand, thus allowing them to prepare classes and take an active part in the learning process. Problem solving in practical classes will allow developing the analysis ability of students in several situations.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Tipler, P.A. & Mosca, G. (2004) *Physics for Scientists and Engineers, 5th Ed., W.H. Freeman.*
- Serway, R.A. (1996) *Physics for Scientists and Engineer, 4th Ed., Saunders.*
- Dole, E. C. (1991) *Mathematics and Physics for Aviation Personnel, Jeppesen.*
- Dreska, N.S. & Weisenthal, L. (1992) *Physics for Aviation, Jeppesen.*

- Almeida, G. (1997) *Sistema Internacional de Unidades (SI)*. 2ª Edição, Plátano Edições Técnicas.
- Costa, A. (2003) *Erros e Algarismos Significativos*, *Gazeta da Física*, Vol. 26 (4), 4-10.
- Chapman, S.J. (2003) *Programação em MatLab para Engenheiros*, Thomson.
- Feynman, R.P. (1988) *Está a brincar, Sr. Feynman?*, Gradiva.
- Fiolhais, C. (1991) *Física divertida*. Gradiva.

Mapa IV - Probabilidade e Estatística para as Engenharias / Probability and Statistics for Engineering

3.3.1. Unidade curricular:

Probabilidade e Estatística para as Engenharias / Probability and Statistics for Engineering

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

Ricardo Vicente Raposo Crespo de Oliveira: T:30; PL:30

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

<sem resposta>

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

Pretende-se com esta unidade curricular que o aluno desenvolva as seguintes competências: (i) conhecimento e compreensão dos principais conceitos básicos de estatística descritiva, de cálculo de probabilidades, de variável aleatória e das funções e parâmetros associados; (ii) compreensão das distribuições de probabilidades teóricas mais importantes e cálculo das respectivas probabilidades; (iii) aplicações da estatística e da tomada de decisão nas ciências exatas (nomeadamente na área da engenharia).

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

The aim with this course that the student develops the following competencies: (i) knowledge and understanding of key basic concepts of descriptive statistics, calculation of probabilities, random variable and functions and associated parameters, (ii) understanding of the distributions most important theoretical probabilities and calculate the respective probabilities, and (iii) applications of statistics and decision making in exact sciences (namely in the field of Engineering).

3.3.5. Conteúdos programáticos:

O programa está organizado nos seguintes capítulos:

1 - Métodos elementares da Estatística Descritiva;

Organização dos dados. Medidas de localização e de dispersão.

2 - Noções básicas de Probabilidade;

Probabilidade condicionada. Teorema de Bayes.

3 - Variáveis aleatórias e distribuições discretas;

Distribuições uniforme discreta, hipergeométrica, binomial, geométrica e de Poisson.

4 - Variáveis aleatórias e distribuições contínuas;

Distribuições uniforme contínua, exponencial e de Gauss.

5 - Distribuições conjuntas de probabilidade;

Distribuições conjuntas, marginais e condicionais;

Teorema do Limite Central.

6 - Estimação pontual;

Propriedades dos estimadores;

Método da máxima verosimilhança.

7 - Estimação por intervalos.

8 - Testes de hipóteses

9 - Introdução à regressão linear;

Propriedades dos estimadores dos mínimos quadrados;

Inferências no modelo de regressão linear simples;

Coeficiente de determinação e análise de resíduos na avaliação do modelo.

3.3.5. Syllabus:

The program is organized into the following chapters:

1 - Methods of Elementary Descriptive Statistics;

Data organization. Measures of location and spread.

2 - Basics of Probability;

Conditional probability. Bayes' theorem.

3 - Random variables and discrete distributions;

Discrete uniform distributions, hypergeometric, binomial, geometric and Poisson.

4 - *Random variables and continuous distributions; Continuous uniform distributions, exponential and Gaussian.*
 5 - *Joint Probability Distributions; Joint distributions, marginal and conditional; Central Limit Theorem.*
 6- *Estimation punctual; Properties of estimators; Method of maximum likelihood.*
 7 - *Estimation intervals.*
 8 - *Tests of hypotheses.*
 9 - *Introduction to linear regression; Properties of least squares estimators; Inferences in linear regression model; Coefficient of determination and residual analysis to evaluate the model.*

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

A coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos principais da unidade curricular pode ser demonstrada evidenciando que a familiarização com o vocabulário da Estatística é feita ao longo de todos os capítulos mas principalmente no capítulo introdutório; a compreensão das distribuições de probabilidades teóricas mais importantes e cálculo das respectivas probabilidades é feita recorrendo às principais distribuições contínuas e discretas e suas aplicações; as aplicações da estatística descritiva e da tomada de decisão.

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

The consistency of the syllabus with the main objectives of the course can be demonstrated showing that familiarity with the vocabulary of statistics is done over all the chapters but especially in the introductory chapter, the understanding of theoretical probability distributions and calculate the most important corresponding probabilities is done using the main continuous and discrete distributions and their applications, and applications of descriptive statistics and decision making.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino baseia-se em aulas teóricas e aulas práticas. Nas aulas teóricas os assuntos são introduzidos recorrendo à projecção de slides disponibilizados previamente. Nas aulas práticas são resolvidas fichas de trabalho, na primeira parte da aula pelo docente, na segunda parte pelos discentes. A aprendizagem da utilização do SPSS e interpretação dos respectivos resultados será feita em sessões de laboratório de informática. Os discentes podem optar por fazer avaliação contínua ou exame final. A avaliação contínua é constituída pelas seguintes componentes: (i) 4 mini-testes; (ii) 2 trabalhos realizados em grupo de 3-4 alunos, dentro e fora das aulas práticas; (iii) trabalho final individual na forma de artigo; (iv) Frequência, com a duração de 3 horas, realizada após o final do período lectivo. A nota da frequência tem de ser igual ou superior a 8 valores. Os alunos que obtenham classificação superior a 16 valores deverão ser sujeitos a uma oral de defesa de nota.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology is based on theoretical and practical classes. In the lectures the subjects are introduced using the projection of slides available in advance. In practical classes are resolved worksheets, the first part of the class by a teacher in the second part by students. Learning the use of SPSS and interpreting their results will be made in the computer lab sessions. The students can choose to continuous assessment and final examination. Continuous assessment consists of the following components: (i) 4 minitests, (ii) 2 homework done in groups of 3-4 students, inside and outside the classroom practices, (iii) the final work in the form of individual article (iv) frequency, lasting 3 hours, held after the end of the semester. The note rate must be less than 8 values. Students who achieve a grade higher than 16 should be submitted to an oral defence of the note.

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

A disponibilização prévia dos acetatos das aulas permite que o aluno prepare com antecedência as aulas e que participe de forma activa no processo de aprendizagem. A resolução de problemas nas aulas práticas permite o desenvolvimento das capacidades de análise para situações variadas. Os trabalhos permitem a desenvolver a comunicação oral e escrita dos resultados. A elaboração de um artigo permite a introdução ao aluno à investigação científica baseado modelos probabilísticos estudados.

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

The availability of the acetates of previous lessons allows students to prepare in advance classes and participate actively in the learning process. Problem solving in practical classes allows the development of

analytical capacities for various situations. The work permit to develop oral and written communication of results. The preparation of an article allows the student to the introduction to scientific research-based probabilistic models studied.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Ross, Sheldon M. (2004) *Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 3rd Edition, Elsevier / Academic Press, Burlington, MA.*
- Montgomery, D. C. & Runger, G. C. (2003) *Applied Statistics and Probability for Engineers, 3rd Edition, John Wiley & Sons, New York.*
- Nunes, C., (2012) *Probabilidades e Estatística, Escolar Editora.*
- Guimarães, R. & J. Sarsfield Cabral (2004) *Estatística, Lisboa: McGraw-Hill.*
- Maroco, J. (2007) *Análise Estatística com utilização do SPSS, 3rd Edition, Sílabo.*
- Murteira, B. (1993) *Análise Exploratória de Dados, McGraw Hill, Lisboa.*
- Murteira, B.J. (1990) *Probabilidades e Estatística, McGraw Hill, Lisboa.*
- Robalo, A (1998) *Estatística – Exercícios, Vol. 1, Sílabo, Lisboa.*
- Kreyszig, E. (1993) *Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons, New York.*
- Meyer, P. L. (1983) *Probabilidade. Aplicações à Estatística. (2ª edição), Livros Técnicos e Científicos Editora.*

Mapa IV - Química Geral / General Chemistry

3.3.1. Unidade curricular:

Química Geral / General Chemistry

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

Maria Margarida Mateus; T: 24h; P: 24h; PL:12h

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

<sem resposta>

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

A disciplina pretende que o aluno adquira conhecimentos gerais de Química que sirvam como base para a compreensão de diversos fenómenos a serem tratados ao longo do curso. Ao ser aprovado na disciplina, o aluno deverá estar apto a:

- Compreender os conceitos-base da estrutura, propriedades e transformação dos materiais em geral.
- Entender de que forma os elementos se combinam, formando substâncias ou materiais através de ligações químicas, e como podemos prever as suas propriedades com base na sua composição e estrutura.
- Conhecer os vários tipos de reações químicas, saber acertar equações, fazer balanços mássicos e de carga, e calcular rendimentos.
- Identificar reações de transferência eletrónica, entender os fenómenos de conversão de energia química em energia elétrica (células galvânicas) e de energia elétrica em energia química (células electrolíticas), e os fundamentos dos diversos tipos de processos corrosivos.

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

This course unit aims to introduce students the general bases of chemistry which are essential to understand the different phenomena dealt with during the course.

Students who successfully complete this unit will be able to:

- Understand the basic concepts of structure, properties and transformation of materials in general.
- Understand how are elements combined, forming substances or materials by means of chemical bonds and predicting their properties according to their composition and structure.
- Know various types of chemical reactions, balance chemical equations, charge and mass balances and calculate yields.
- Recognise charge transfer reactions, understand the conversion of chemical energy into electric energy (galvanic cells) and electric energy into chemical energy (electrolytic cells) and the fundamentals of several types of corrosion processes.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Conceitos fundamentais. Classificação periódica dos elementos e suas propriedades: energia de ionização, raio atómico, eletronegatividade. Ligação química em moléculas. Teoria do enlace de valência e teoria das orbitais moleculares. Forças intermoleculares e propriedades macroscópicas de compostos moleculares. Ligação química: iónica, covalente, e metálica. Momento dipolar e polaridade. Reações e equações químicas. Cálculos estequiométricos: reagente limitante e rendimento de uma reação. Equilíbrio

químico. Reações ácido-base: balanços de massa e de carga, cálculo de pH, curvas de titulação. Reações de precipitação: produto de solubilidade. Cinética química: velocidade e ordem de reação. Lei de Arrhenius e energia de ativação. Noções de eletroquímica e corrosão. Equilíbrio em reações de transferência eletrónica. Reações redox. Tabela de potenciais padrão. Equação de Nernst. Células galvânicas e eletrolíticas. Armazenamento e conversão de energia eletroquímica. Corrosão metálica.

3.3.5. Syllabus:

Basic concepts. Periodic element classification and their properties: ionization energy, atomic radius, electronegativity. Chemical bonding in molecules. Valence bond theory and molecular orbital theory. Intermolecular forces and macroscopic properties of molecular compounds. Chemical bonding: ionic, covalent and metallic. Dipole moment and polarity. Reactions and chemical equations. Stoichiometric calculations: limiting reagent and reaction yield. Chemical equilibrium. Acid-base reactions: charge and mass balances, pH calculation, titration curves. Precipitation reactions: solubility product. Chemical kinetics: rate of reaction and reaction order. Arrhenius' law and activation energy. Notions of electrochemistry and corrosion. Equilibrium in charge transfer reactions. Redox reactions. Table of standard electrode potentials. Nernst equation. Electrolytic and galvanic cells. Electrochemical energy conversion and storage. Metallic corrosion.

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

Os conteúdos programáticos coadunam-se com os objectivos de aprendizagem desta unidade curricular na medida em que os assuntos propostos permitem uma introdução aos fundamentos da química, nas suas várias vertentes, proporcionando aos alunos conceitos básicos e terminologia específica que lhes permitirão entenderem outros fenómenos mais avançados ministrados ao longo do curso. Desde a introdução à ligação química, essencial na constituição de moléculas a partir da junção dos átomos dos seus elementos constituintes, passando pelos diversos tipos de reações químicas que conduzem à transformação da matéria, a unidade curricular de Química pretende dar uma visão global dos principais processos químicos envolvidos na produção e transformação de materiais. Dentro do possível, procuram-se também focar as aplicações práticas, a nível industrial, dos conteúdos tratados no programa da disciplina.

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

The syllabus is in accordance with the course unit objectives as the application of the knowledge gained herein will introduce students to the fundamentals of chemistry in various levels, providing students the basic concepts and terminology that will allow them to understand more complex phenomena discussed further in course. From the introduction to chemical bonding, which is essential for molecule constitution from the atoms of their parent elements, to the various types of chemical reactions leading to the transformation of matter, this Chemistry course unit sets a global overview of the main chemical processes involved in the production and transformation of materials. Whenever possible, there will be a focus on the practical applications at the industrial level of the contents of the unit.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos programáticos serão expostos em aulas teóricas, intercaladas por aulas práticas e aulas de laboratório. Nas aulas de laboratório serão executados 4 trabalhos no âmbito dos temas debatidos nas aulas expositivas. A frequência das aulas de laboratório é obrigatória, sendo tolerada a não realização de 1 único trabalho. O regime geral de avaliação contínua implica a realização de 3 testes escritos (com ponderação para a nota final de 25% cada) e a elaboração de relatórios dos trabalhos de laboratório, realizados em grupos de 3 alunos (com ponderação de 25%). Os 4 elementos de avaliação (3 testes + relatórios) serão classificados numa escala de 0 a 20 valores e têm uma nota mínima de 9 valores. O aluno é aprovado se obtiver pelo menos 10 valores como média final das provas prestadas e se cumprir as notas mínimas definidas. A não realização de qualquer um dos momentos de avaliação implica a exclusão da modalidade de avaliação contínua e a necessidade de avaliação por exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The syllabus will be presented in the theoretical classes, alternated with practical and laboratory classes. Laboratory classes will include 4 practical lab works related with the topics given during theoretical classes. Laboratory classes are mandatory and students can only fail one lab work. The general continuous assessment requires 3 written tests (each weighting 25% of the final mark) and the written reports of the lab works, done in groups of 3 students (weighting another 25%). Scores for the 3 tests and for the lab work reports range from 0 to 20 with a minimum score of 9. Students will pass with a minimum score of 10 as the resulting final average of the written tests and lab reports, if all scored above the minimum pass marks. Failing to show to any of the tests (or submitting less than 3 lab reports) will make the student ineligible for continuous assessment and requiring to take a final exam.

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

De modo a serem atingidos os objectivos propostos, as metodologias de ensino da unidade curricular de Química visam fornecer um equilíbrio entre o tratamento coerente da teoria base apresentada nas aulas teóricas, com a componente mais prática e experimental das aulas práticas e laboratoriais. Para atingir esta coerência as aulas teóricas serão intercaladas por aulas práticas, para esclarecimento de dúvidas e para fortalecer a consolidação dos conhecimentos através da resolução individual de problemas. As aulas de laboratório, em grupo, permitirão aos alunos conhecer procedimentos em laboratórios de química. Serão executados quatro trabalhos de laboratório no âmbito dos temas debatidos nas aulas expositivas para que os alunos entendam as aplicações práticas dos conceitos lecionados. Pretende-se que haja um acompanhamento pedagógico do aluno com disponibilidade permanente, i.e., sempre que tal seja requisitado pelo aluno, seja por solicitação direta ou através de correio eletrónico.

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

To accomplish the objectives defined for the General Chemistry unit, the teaching methodologies aim to provide a balance between the basic theory introduced in theoretical classes and the more practical/experimental component of the practical and laboratory classes. In this way, theoretical classes will be alternated with practical classes, to answer students' questions and consolidate knowledge through individual problem solving. Group laboratory classes will allow students to learn about chemistry lab procedures. Four lab works will be carried out so that students understand the practical use of the concepts lectured in theoretical classes. Tutor supervision should be permanently available to students upon request, whether in person or by email.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Chang, R. (2005). *Química*, 8ª ed. Lisboa: McGraw-Hill.
- Atkins, P.W., Beran, J.A. (1992). *General Chemistry*, 2nd ed. New York: W.H. Freeman.
- Reger, D., Goode, S., Mercer, E. (2010) *Química: Princípios e Aplicações*, 2ª ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Mapa IV - Cálculo III / Calculus III

3.3.1. Unidade curricular:

Cálculo III / Calculus III

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

Frederico André Branco dos Reis Francisco; TP: 45h; OT: 15h

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

<sem resposta>

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

Esta disciplina insere-se no segundo ano da Licenciatura. Pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos gerais e técnicas necessárias à análise e resolução de problemas que poderão surgir quer no âmbito desta disciplina, como noutros que integram o currículo deste curso, como também, em situações da vida real. De um modo mais global, pretende-se formar o raciocínio científico e crítico dos futuros licenciados.

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

This course is offered on the second year of this degree. The main aim is that the students acquire the general knowledge and the necessary techniques that allow the resolution of the problems that may occur in this course or in any other course of this degree that uses mathematics, as well as solutions to problems of the real life. Generally, we intend to implement the scientific and critical maturity of the student.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Integração. Integrais triplos. Coordenadas cilíndricas, esféricas, mudança de variáveis. Integrais curvilíneas e de superfície. Teorema de Green. Campos conservativos, potencial. Campos vectoriais. Divergência, rotacional. Teoremas de Stokes e de Gauss. Análise Complexa. Estrutura algébrica e topológica dos números complexos. Diferenciabilidade de funções complexas. Equações de Cauchy-Riemann. Séries de potências. Integração de funções complexas: teoremas e fórmulas integrais de Cauchy e aplicações fundamentais. Singularidades isoladas, séries de Laurent, teorema dos resíduos e aplicações. Equações Diferenciais Parciais. Método de separação de variáveis; problemas de valor inicial e fronteira.

Noções básicas de séries de Fourier. Algumas soluções de problemas de valor inicial e fronteira para as equações do calor, de Laplace e das ondas.

3.3.5. Syllabus:

Triple integrals: Change of variables. Cylindric coordinates, Spherical coordinates. Curvilinear and surface integrals. Theorem of Green. Conservative fields. Divergence. Rotational. Theorem of Gauss. Theorem of Stokes. Complex Analysis: Algebraic and topological structure of the complex numbers. Differentiability of complex functions. Cauchy-Riemann equations. Power series. Integration of complex functions. Theorem and Cauchy formulae. Fundamental applications. Isolated singularities. Laurent series. Residuals theorem and applications. Partial Derivatives Equations: Separation of variables method. Initial and border value problems. Basic notions of Fourier series. Some solutions of initial and border value problems for the equations of Laplace, waves and heat.

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

Para cada noção matemática, considera-se a sua utilidade, implementação e principais características. Para tal complementado com a evidência de aplicação a casos concretos, evidencia coerência com os objetivos desta Unidade Curricular.

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

For each mathematical concept that is presented we consider its utility, implementation and principal characteristics and properties. Complemented with the applications to specific situations, showing coherence with the targets of the unit's objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia proposta para que o aluno assimile os conceitos e os resultados principais da teoria, é a expositiva. A avaliação é constituída por dois momentos escritos de avaliação presenciais com, respectivamente, 40% e 60%. Em alternativa, o aluno pode apresentar-se a exame final com percentagem de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

We use the expositive method. There are two written test with percentage respectevily 40% and 60%. As an alternative, the students can present to a final exam also with percentage 100%.

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

No sentido de adequar a metodologia de ensino aos objectivos da disciplina entende-se que se deve adoptar uma abordagem metodológica múltipla. Assim, utilizaremos o método expositivo para transmitir os conceitos teóricos necessários à compreensão das matérias e inter-atividade entre os elementos da turma durante a aula. Procuraremos complementar esta metodologia de ensino com a utilização do método demonstrativo.

- a) motivação através de exemplos;*
- b) apresentação teórica do conceito;*
- c) resolução de exemplo de aplicação;*
- d) Utilização de ferramentas informáticas;*
- e) exemplos de aplicação à engenharia.*

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

We use the expositive method, complemented with the demonstrative method. The methodology used in order to the students understand the main concepts and theoretical results, is the following:

- a) Motivation through examples;*
- b) Theoretical presentation of the concept;*
- c) Resolution of applied examples;*
- d) Use of IT tools;*
- e) Applications to engineering.*

3.3.9. Bibliografia principal:

- Apostol, Tom (1964), Calculus, volumes I e II, New York: Blaisdell, 4ª edição.*
- Guedes de Figueiredo, D. (1987), Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais, Projecto Euclides, vol. 5, Instituto de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro.*
- Braun, M. (1993), Differential Equations and Their Applications, 4th edition, Texts in Applied Mathematics, vol. 11, Springer-Verlag, New York.*

Mapa IV - Electromagnetismo e Óptica / Electromagnetism and Optics**3.3.1. Unidade curricular:***Electromagnetismo e Óptica / Electromagnetism and Optics***3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Frederico André Branco dos Reis Francisco: T-30 e PL-30***3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***<sem resposta>***3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Ao completar esta unidade curricular, o aluno deverá:*

- *Conhecer e compreender os fundamentos teóricos e as aplicações práticas relacionadas com o electromagnetismo e a óptica geométrica.*
- *Ser capaz de reconhecer, formular e resolver um problema de electromagnetismo e óptica geométrica.*
- *Dominar os conceitos e métodos matemáticos relacionados com a cadeira e ter a agilidade necessária para os aplicar aos problemas.*

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*Students who successfully complete this course unit should:*

- *Know and understand the theoretical fundamentals and practical applications related with electromagnetism and geometric optics.*
- *Be able to recognize, formulate and solve an electromagnetic problem and optical geometry.*
- *Master the concepts and mathematical methods related with this unit and have the necessary agility to used them in problem solving.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Campos escalares e vectoriais. Gradiente. Divergência. Rotacional. Fluxo de um campo vectorial. Circulação de um campo vectorial*
- 2. Electroestática. Campo e potencial eléctrico. Lei de Coulomb. Princípio de sobreposição. Lei de Gauss. Energia electrostática. Aplicações*
- 3. Dieléctricos. Condensador. Polarização.*
- 4. Corrente eléctrica estacionária. Densidade e intensidade de corrente. Equação da continuidade da carga.*
- 5. Magnetoestática. Campo magnético. Lei de Biot-Savart. Lei de Ampère. Força de Lorentz. Fluxo magnético. Bobina. Energia em magnetostática. Aplicações.*
- 6. Materiais magnéticos. Magnetização. Diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo.*
- 7. Indução magnética. Lei de Faraday. Motores e geradores eléctricos. Energia no campo magnético.*
- 8. Equações de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Energia e intensidade das ondas electromagnéticas*
- 9. Óptica geométrica e ondulatória. Reflexão, refacção, interferência, difracção, polarização. Lentes delgadas. Aplicações.*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Scalar and vector fields. Gradient. Divergence. Rotational. Vectorial field flux. Vectorial field circulation.*
- 2. Electrostatics. Electric field and potential. Coulomb's Law. Superposition principle. Gauss' Law. Electrostatic energy. Applications.*
- 3. Dielectrics. Condenser. Polarization.*
- 4. Stationary electric current. Current density and intensity. Charge continuity equation.*
- 5. Magnetostatics. Magnetic field. Biot-Savart's Law. Ampère's Law. Lorentz force. Magnetic flux. Coil. Energy in magnetostatics. Applications.*
- 6. Magnetic materials. Magnetization. Diamagnetism, paramagnetism e ferromagnetism.*
- 7. Magnetic induction. Faraday's Law. Electric motors and generators. Magnetic field energy.*
- 8. Maxwell's equations. Electromagnetic waves. Energy and intensity of electromagnetic waves.*
- 9. Wave and geometrical optics. Reflection, refraction interference, diffraction, polarization. Thin lenses. Applications.*

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

Os conteúdos programáticos descrevem os fundamentos de electromagnetismo e óptica geométrica e ondulatória. Os conteúdos programáticos contêm uma explicação inicial dos métodos matemáticos a utilizar e da sua interpretação física adequada à unidade curricular. A apresentação dos fundamentos será feita partindo de uma situação física. Seguidamente, constrói-se um mapa de parâmetros fornecidos e de variáveis a determinar e vai-se construindo a sequência de equações que permitem chegar às equações fundamentais. Serão dados exemplos de aplicações dos fenómenos físicos apresentados.

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

The syllabus describes the fundamentals of electromagnetism and wave and geometrical optics. The syllabus contains an initial explanation of the mathematical methods to be used and their physical interpretation for this course unit. The fundamentals will be presented from a physical situation. Then, a chart of the given parameters and variables to be determined will be drafted, leading to the development of a sequence of equations that will lead to the fundamental equations. Practical examples of the presented physical phenomena will be provided.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas são apresentados os conceitos teóricos relevantes. No início de cada aula será feita uma breve revisão dos conceitos da aula anterior. Sempre que possível serão dados exemplos de aplicações dos conceitos apresentados, de modo a que os alunos consigam relacionar a teoria com a prática. Será dada especial importância à compreensão dos conceitos matemáticos envolvidos uma vez que estes impedem muitas vezes a aprendizagem dos conceitos físicos. Em vez de se apresentarem casos extremamente complexos será dada primazia à aprendizagem robusta dos conceitos fundamentais. As aulas práticas consistirão da resolução de exercícios tipo, com a maior participação possível por parte dos alunos. Procurar-se-á identificar tópicos de dificuldade na aprendizagem que serão novamente explicados em aulas teóricas. A avaliação será feita através da realização de exercícios semanais (20% da nota final), que serão resolvidos todas as semanas nas aulas práticas, e num exame (80% da nota final).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The relevant theoretical concepts will be presented on theoretical classes. In the beginning of each class, the concepts previously presented will be recalled. Practical examples of the introduced concepts will be provided whenever possible, so that students can relate theory and practice. A special attention will be given to the understanding of the mathematical concepts involved in the unit, which are indispensable for acquiring the physical concepts. Instead of introducing extremely complex cases, the focus will be on an effective learning of the fundamental concepts. Practical classes will consist of standard problem solving, with the largest possible student input. The most difficult topics for students will be identified for further work in theoretical classes. Assessment will be comprised of an exam (80% of the final mark) and weekly exercises (20% of the final mark) that will be carried out during practical classes every week.

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

As metodologias de ensino recorrem à forma convencional de aulas teóricas com o intuito de passar os conceitos fundamentais para os alunos. As aulas teóricas e práticas serão dadas de forma a que os alunos consigam perceber fisicamente os fenómenos em análise. O facto de no início de cada aula se rever a matéria da aula anterior ajuda a relembrar e solidificar conceitos. Há também a tentativa de que os alunos acompanhem a matéria através da realização de exercícios semanais e da repetição de aulas com conceitos que o docente note que estão a ser dificilmente assimilados pelos alunos. O exame final consistirá de exercícios do mesmo grau de dificuldade dos exercícios semanais.

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

The teaching methodologies are based on conventional theoretical classes in order to provide students with the fundamental concepts. Theoretical and practical classes will be taught in a way that students can physically understand the analyzed phenomena. Recalling the materials taught during the previous lesson will also help to remember and consolidate concepts. Students will also be encouraged to work with the unit's contents through weekly exercises and by repeating the concepts the lecturer may find most difficult for students to grasp. The final exam will consist of exercises as difficult as the ones found on the weekly practices.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Feynman, R. (1970). *The Feynman Lectures on Physics - Volume 2*. Boston, MA: Addison Wesley Longman.
- Griffiths, D. (1999). *Introduction to Electrodynamics*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall.
- Hecht, E. (2002). *Optics*. San Francisco: Addison-Wesley.

Mapa IV - Mecânica Aplicada / Applied Mechanics**3.3.1. Unidade curricular:**

Mecânica Aplicada / Applied Mechanics

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

Cristiane da Silva Ferreira Nunes; T:30 e PL:30

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

<sem resposta>

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

No final da unidade curricular o estudante deve ser capaz de analisar um problema de mecânica aplicada, quer do ponto de vista estático, quer do ponto de vista dinâmico. Ao longo da unidade curricular o aluno irá aprender vários métodos que lhe permitem fazer esse tipo de análise. Pretende-se aplicar os métodos lecionados a situações da engenharia aeronáutica.

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

Students who successfully complete this course unit will be able to analyze an applied mechanics problem, from both static and dynamic points of view. Students will learn the various methods for this kind of analysis along the course unit. These methods will then be applied to aeronautical engineering situations.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Módulo 1: Estática dos Corpos Rígidos.

Momento de uma força em relação a um ponto e a um eixo; Momento de um binário; Sistemas equivalentes de forças e Torsões. Equilíbrio de um corpo rígido a duas e três dimensões, submetido à acção de duas e três forças; Cargas distribuídas em vigas. Elementos de Trelças. Princípio dos Trabalhos Virtuais. Centro de Massa e Momento de Inércia.

Módulo 2: Dinâmica dos Corpos Rígidos.

Cinémática dos Corpos Rígidos: Rotação; Movimento Plano; Centro Instantâneo de Rotação; Aceleração Absoluta e Relativa; Movimento Geral; Movimento Tridimensional de uma Partícula em relação a um Sistema de Eixos em Rotação. Movimento Plano dos Corpos Rígidos: Equações do Movimento; Momento Angular; Princípio de D'Alembert; Trabalho e Energia; Sistema de Corpos Rígidos.

3.3.5. Syllabus:

Module 1: Statics of Rigid Bodies.

Momentum of force for a point and axis; momentum for a binary; equivalent systems of forces and torsional. Equilibrium of a rigid two and three-dimensional body subjected to the action of two or three forces; distributed loads on beams. Lattice elements. Principle of virtual work. Center of mass and momentum of inertia.

Module 2: Dynamics of Rigid Bodies.

Kinematics of rigid bodies: rotation; plane motion; instant center of rotation; absolute and relative acceleration; general motion; three-dimensional motion of a relative particle to a rotating axis system.

Plane motion of Rigid Bodies: Equations of motion; angular momentum; D'Alembert's principle; work and energy; system of rigid bodies.

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

Os conteúdos programáticos estão divididos em dois módulos por forma a estudar problemas de Estática e de Dinâmica de um corpo rígido como se pretende na unidade curricular.

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

The syllabus is divided in two modules for the study of problems in Statics and Dynamics regarding rigid bodies, as intended in this course unit.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição com apoio do quadro e apoio informático. A avaliação de conhecimentos pode ser realizada por um dos dois seguintes modos alternativos:

- a) A avaliação contínua é formada por dois testes (45% cada) e pelo relatório de um trabalho prático (10%).*
- b) Exame. Nesta modalidade o enunciado do exame é um conjunto de dois testes – um de 1º teste e outro de 2º teste. Aplicam-se a estes testes as mesmas regras do modo anterior para aprovação na unidade curricular.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Presentation with the use of the classroom board and computer. Assessment can be comprised of one these alternatives:

- a) *Continuous assessment with two tests (45% each) and a report on a practical exercise (10%).*
 b) *Exam. The exam will be a combination of the two abovementioned tests, where the same abovementioned assessment applies.*

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

A metodologia de ensino permite ao aluno acompanhar as bases teóricas que fundamentam a unidade curricular com a resolução de problemas relacionados com aplicações práticas reais. Dá-se especial relevo à interactividade registada durante as aulas recorrendo a apresentação de diapositivos e explanação das várias matérias no quadro.

Com a realização de testes parciais ao longo do semestre o aluno pode demonstrar de uma forma mais contínua a sua aquisição de competências de acordo com os objetivos da unidade curricular.

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

The teaching methodology allows students to keep track of the central theoretical bases of this course unit, by solving problems related to real practical applications. There will be a special focus on class interactivity, resorting to powerpoint presentations and the explanation of the different subjects in class. The tests carried out during the semester will allow students to show the gained skills in a more continuous way, in accordance with course unit objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Mecânica Vectorial para Engenheiros: Estática, 7ª Ed. , Beer, F. P. e Johnston, E. R., 2006, McGraw-Hill*
- *Mecânica Vectorial para Engenheiros: Dinâmica, 7ª Ed. , Beer, F. P. e Johnston, E. R., 2006, McGraw-Hill*
- *Engineering Mechanics, 4ª ed. (SI), Meriam, J. L. e Kraige, L. G., 1998, John Wiley & Sons.*
- *Mecânica Aplicada, Vol I: Estática, Cinemática e Dinâmica Tensorial, Campos, L. M. B. C., 2004, Escolar Editora.*
- *Mecânica Aplicada, Vol II: Dinâmica Variacional e Geometria Diferencial , Campos, L. M. B. C., 2004, Escolar Editora.*
- *Classical Mechanics, 3ª Ed. , Goldstein, H., Poole, C.P. & Safko, J.L., 2002, Benjamin Cummings.*

Mapa IV - Desempenho de Aeronaves / Aircraft Performance

3.3.1. Unidade curricular:

Desempenho de Aeronaves / Aircraft Performance

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

Joaquim Manuel Guerreiro Marques; T-30h; TP:30h

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

<sem resposta>

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

- 1. Transmitir aos alunos os princípios de Desempenho de voo de uma aeronave.*
- 2. Prever o desempenho de uma determinada aeronave em voo de nível, subida ou descida e volta coordenada e identificar as velocidades ideais para cada fase do voo e a força ou potência necessária. Este estudo tem como base as características aerodinâmicas da aeronave e do sistema propulsivo desta, que se assume serem conhecidos.*
- 3. Estimar o alcance e autonomia máxima de uma aeronave, assim como o alcance e autonomia para voo de nível com velocidade constante e em cruise climb.*
- 4. Estimar distâncias de descolagem e aterragem e peso máximo à descolagem.*
- 5. Transformar requisitos operacionais em objetivos de projeto, quer sejam eles aerodinâmicos, estruturais ou propulsivos.*
- 6. Definir o envelope de voo de uma aeronave.*

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

- 1. Introduction to aircraft performance principles.*
- 2. Estimate aircraft performance in flight level, climb and turning, as also to obtain the ideal speed and power setting for each of this flight conditions. For this study we take into account aircraft aerodynamic and propulsion system characteristics.*
- 3. Calculate maximum range and endurance and respective speeds or flight attitude. Calculate range and endurance for flight level with constant speed and in cruise climb.*

4. Estimate takeoff and landing distance and maximum takeoff weight.
5. To get aerodynamic, structural, propulsion or stability requisites from the operational demand.
6. Define the flight envelope.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Capítulo 1 - Introdução;
 Capítulo 2 - Voo Planado;
 Capítulo 3 - Força e potência propulsiva necessária para voo de nível;
 Capítulo 4 - Força e potência propulsiva disponível;
 Capítulo 5 - Voo de nível;
 Capítulo 6 - Subida a velocidade constante;
 Capítulo 7 - Subida em Voo Acelerado;
 Capítulo 8 - Alcance e Autonomia;
 Capítulo 9 - Descolagem;
 Capítulo 10 - Aterragem;
 Capítulo 11 - Manobras.

3.3.5. Syllabus:

Chapter 1 - Introduction;
 Chapter 2 - Gliding;
 Chapter 3 - Level flight necessary force and power;
 Chapter 4 - Available force and power;
 Chapter 5 - Level flight;
 Chapter 6 - Constant Speed Climb;
 Chapter 7 - Accelerated Climb;
 Chapter 8 - Range and endurance;
 Chapter 9 - Takeoff;
 Chapter 10 - Landing;
 Chapter 11 - Maneuvers.

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

No capítulo 2 é abordado o voo planado, que como a aeronave não tem propulsão o desempenho apenas depende da aerodinâmica. No capítulo 3 é analisado a variação da resistência da aeronave com a velocidade de voo numa situação de voo de nível, o que equivale a determinar o impulso ou potência necessária para manter uma determinada velocidade de voo. No capítulo 4, revemos a variação de força ou potência debitada pelos diferentes tipos de motor com a velocidade. A matéria abordada nestes dois capítulos vai ser a base do resto da cadeira, uma vez que o desempenho da aeronave está muito ligado a resistência criada e à capacidade de criar impulso. Nos capítulos 5-8 é analisado o desempenho da aeronave nas principais fases do voo (voo de nível e subida/descida) e determinado o alcance e autonomia de voo consoante as condições em que esse voo é realizado (velocidade, altitude e ângulo de ataque). No capítulo 9 e 10 é estudado o desempenho da aeronave durante a descolagem e a aterragem. Nestas fases do voo, para além da aerodinâmica da aeronave e do seu sistema propulsivo, o desempenho é afetado pelas condições e dimensões da pista. A unidade curricular termina com um capítulo sobre manobras, onde é estudado o comportamento da aeronave em situações de voo com acelerações (volta coordenada, looping, pull up).

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

Chapter 2 is about flight without impulse and therefore aircraft performance depends only of aerodynamic and stability. This chapter is used as an introduction to performance main parameters. Chapter 3 and 4 introduce force and power requested for flight level in function of flight speed and the propulsion system output. These two issues are a preparation for the aircraft performance study. In Chapters 5-8 we study level flight, climb, range and endurance for both jet engines and propeller driven engines. In chapter 9 and 10 we study takeoff and landing. Chapter 11 fulfills objectives 6 and 7.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A Unidade Curricular é ministrada através de aulas teóricas e de aulas práticas. Nas aulas teóricas são apresentados os conceitos e princípios das diferentes matérias abordadas. As aulas práticas são utilizadas para consolidar os conhecimentos dos alunos através da aplicação prática dos diferentes conceitos abordados ao longo da unidade curricular. A componente prática é ainda complementada com trabalho prático, em que os alunos fazem a análise completa do desempenho de um avião. A Unidade Curricular tem uma componente de avaliação contínua composta por 2 testes e por um trabalho de grupo com apresentação para a turma. A nota final resulta de 80% da média dos testes mais 20% da nota de trabalho. Para obter aprovação à cadeira os alunos têm de obter uma média igual ou superior a 9,5 valores e notas superiores a 7 valores em ambas as frequências. Em caso de reprovação em avaliação contínua, o aluno pode obter aprovação à unidade curricular através de exame.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The principles and concepts of aircraft stability and control are lectured in theoretical classes. Practical times are used to consolidate the knowledge of the students through practical applications.

The curricular unit final grade is achieved by two midterm tests (40% each), plus a group work and a presentation (20% each). Students with grades below 9.5 or any midterm test grade lower than 7.0 have to take a final examination.

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

As aulas teóricas são utilizadas para transmitir aos alunos os diferentes conceitos relacionados com o desempenho de uma aeronave e que fazem parte do conteúdo programático desta cadeira. Estes conceitos são complementados com princípios de aerodinâmica, propulsão e dinâmica da aeronave que fundamentam e permitem a análise de desempenho e cálculo dos diferentes parâmetros.

As aulas teórico-práticas complementam esta formação com a aplicação dos conceitos teóricos a exemplos práticos. Os alunos são confrontados com diferentes tipos de aeronave, nas mais diversas condições de voo, com o objetivo de determinar os diferentes parâmetros de desempenho dessas aeronaves. Este estudo é baseado no conhecimento de informação aerodinâmica, propulsivo e dinâmica da aeronave.

O trabalho prático permite ao alunos fazer o estudo de desempenho completo e pormenorizado de uma aeronave.

Neste trabalho, os alunos tem acesso apenas a alguma informação sobre a aerodinâmica e grupo propulsivo da aeronave, que deve ser manipulada ou complementada com análise numéricas ou experimentais de forma a obterem os dados necessários ao estudo de desempenho da aeronave. Ao realizar o trabalho, os alunos são confrontados com uma situação idêntica à avaliação de desempenho de uma aeronave durante a sua fase de projeto.

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

Theoretical lessons allow to explain the principles and basis of aircraft performance that supports the different analysis and studies of the aircraft performance in the different flight conditions. The theoretical concepts gradually learned by the students in theoretical sessions will be given practical application.

Students are confronted with different types of aircraft in several flight conditions and must use aerodynamic and propulsion data to compute their performance parameters.

The experimental work allows the students to evaluate an aircraft performance in an environment similar to an early aircraft design phase. With the given information about the aircraft, the students must perform numerical and experimental simulations in order to collect the data needed to compute the aircraft performance.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Dole, C. e Lewis, J. (2000) *Flight Theory and Aerodynamics*, Jon Wiley & Sons.
- Roskam, J. e Lan, C. E. (2003) *Airplane Aerodynamics and Performance*, Roskam Aviation and Engineering Corporation, Box 274, Route 4, Ottawa, Kansas.
- Miele, A. (1962) *Flight Mechanics - Volume 1 Theory of flight paths*, Addison-Wesley Publishing Co., Inc.
- Anderson, J. (2000) *Introduction to Flight*, McGraw Hill Co., 4th Edition.
- Shevell, R. S. (1989) *Fundamentals of Flight*, Prentice Hall.
- Ojha, S. K. (1995) *Flight Performance of Aircraft*, AIAA Education Series.
- Hale, F. J. (1984) *Introduction to Aircraft Performance, Selection and Design*, John Wiley & Sons.
- Vinh, N. X. (1993) *Flight Mechanics of High-Performance Aircraft*, Cambridge University Press.

Mapa IV - Electromecânica e Aviónica / Electromechanics and Avionics**3.3.1. Unidade curricular:**

Electromecânica e Aviónica / Electromechanics and Avionics

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

Ricardo Vicente Raposo Crespo de Oliveira; T:30h, PL:30h

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

<sem resposta>

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

O exercício da engenharia em geral e em particular no campo aeronáutico exige um conhecimento multidisciplinar profundo de diversas áreas. O objectivo desta unidade curricular é proporcionar aos alunos da Licenciatura em Ciências de Engenharia Aeronáutica o conhecimento dos princípios inerentes ao funcionamento de máquinas electromecânicas e arquiteturas dos sistemas internos de comunicações de dados e periféricos associados em veículos aeronáuticos. Após a frequência da disciplina, o aluno deverá conhecer os fundamentos e princípios que regem o funcionamento de máquinas eléctricas DC. Conhecimento da evolução da arquitetura dos sistemas de transferência de dados usados em aeronaves e de sistemas de última geração, bem como das regras inerentes à transferência de dados. Compreender a filosofia fly-by-wire e as vantagens ao nível da segurança. Conhecer os princípios de funcionamento e construção relativos a alguns equipamentos electrónicos.

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

The aim of this course unit is to provide students in Aeronautical Engineering the principles behind the operation of electromechanical devices, widely used in the aerospace industry, together with the design of internal systems for data communication and peripherals in aeronautical vehicles. Students should be able to know the fundamentals and principles of the operation of DC electric devices (motors and generators), as well as the external agents affecting their performance such as mechanics and heat transfer. In the avionics component, students should gain knowledge on the design evolution of data transfer systems for aircrafts, next-generation systems design and rules for data transfer in the exchange of information between the different installed avionics. Also, students should become able to understand fly-by-wire philosophy and its aircraft safety advantages, as well as the production and operating principles of some of the electronic equipment found in modern aircraft.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Fundamentos de Unidades de Medida; Fundamentos de Eletricidade; Fundamentos de Magnetismo; Fundamentos de Mecânica e Calor; Máquinas Electromecânicas, Geradores DC e Motores DC; AS 15531/MIL-STD-1553B Digital Time Division Command/Response Multiplex Data Bus; ARINC 429; AFDX; Electrical Flight Controls, From Airbus A320/330/340 to Future Military Transport Aircraft: A Family of Fault-Tolerant Systems; FLIGHT MANAGEMENT SYSTEM (F.M.S.) – Design; Navigation data base, aircraft data base; Ground proximity warning systems (GPWS) – GPWS; INTEGRATED INSTRUMENTS – ELECTRONIC DISPLAYS – Electronic display units – Design, limitations; Electronic Flight Bag (EFB); ILS.

3.3.5. Syllabus:

Fundamentals of Units; Fundamentals of Electricity; Fundamentals of Magnetism; Fundamentals of Mechanics and Heat; Electromechanical Devices, DC Generators and DC Motors; AS 15531/MIL-STD-1553B Digital Time Division Command / Response Multiplex Data Bus; ARINC 429; AFDX; Electrical Flight Controls, from Airbus A320/330/340 to Future Military Transport Aircraft: A Family of Fault-Tolerant Systems; FLIGHT MANAGEMENT SYSTEM (F.M.S.) Design; Navigation data base, data base aircraft; Ground proximity warning systems (GPWS) - GPWS; INTEGRATED INSTRUMENTS - ELECTRONIC DISPLAYS - Electronic display units - Design, limitations; Electronic Flight Bag (EFB); ILS.

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

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular foram criteriosamente escolhidos de modo a possibilitar uma aprendizagem contínua e gradual dos conhecimentos a adquirir e de forma a motivar e despertar o interesse do aluno, possibilitando-o contactar em detalhe com os conteúdos propostos, transpondo-os para a realidade prática de forma a cumprir os objectivos. Apresentam-se ferramentas essenciais e técnicas práticas de resolução de problemas que ajudarão a desenvolver profissionais com capacidade de adaptação rápida e eficaz ao mercado de trabalho, aumentando grandemente a possibilidade de serem bem sucedidos na sua atividade profissional futura. As áreas seleccionadas permitem a integração dos elementos escolhidos com o funcionamento e complexidade inerentes à operação de uma frota de aeronaves de uma companhia aérea, uma vez que são parte integrante de sistemas essenciais ao voo moderno. A abordagem seguida, promove a aquisição de conhecimentos com aplicabilidade prática direta que irá contribuir para uma visão mais completa e consolidada da actividade profissional a desenvolver na área Aeroespacial por parte do discente, ficando com capacidade acrescida e maior sensibilidade para o desempenho das suas funções futuras.

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

The course unit syllabus was carefully selected in order to provide students a gradual and continuous learning, whilst encouraging their interests and motivations, allowing a practical reality contexts and attention to detail, in order to accomplish the objectives. The essential tools and practical techniques in problem solving will be provided, thus helping to develop professionals with an effective and quick adaptability in the job market, increasing their chance of success in future professional activity. The selected areas allow integrating the chosen elements with the complex operation of an airline's aircraft fleet, as these are integral part of today's essential flight systems. This approach promotes a gain of real-life practical knowledge which will allow an enhanced and consolidated overview of professional Aerospace activity, thus improving students' skills for further professional development.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Visam incentivar a participação e restituir a iniciativa do aluno no processo educativo da sua própria formação. A estrutura das aulas é dividida em aulas teóricas, utilizando o método expositivo e interativo, ou ainda, apresentação de assuntos por audiovisuais, e aulas práticas, onde os alunos são confrontados com problemas, a realizar individualmente ou em grupo. O suporte principal para os conteúdos apresentados nas aulas é o PowerPoint. Cada aula é facultada previamente aos alunos de modo a facilitar o estudo e a permitir um conhecimento antecipado, incentivando ao interesse acrescido e promovendo uma aprendizagem mais efetiva. As exposições teóricas são sempre acompanhadas de exemplos práticos e seguidas pela realização de exercícios de aplicação. O método de avaliação é semestral, de incidência contínua ou por exame final, de acordo com o Regulamento de Avaliação de Conhecimentos da Universidade Atlântica.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Students are encouraged to participate in class and to take initiative in their own academic experience. The unit will be comprised of theoretical classes using the expository and interactive teaching methods. Subjects can also be introduced with audiovisual media and practical classes with individual and group problem solving, where students will be able to apply the contents learned. Powerpoint will be the main presentation support in class. Each lesson will be handed to students beforehand in order to help their study work and encourage their interest, thus promoting a more effective learning process. Theoretical explanations will always be supported by practical examples and followed by practical exercises. Semester assessment can take form of continuous assessment or be comprised of a final exam, pursuant to the Assessment Regulations of Universidade Atlântica.

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

A metodologia adoptada nesta unidade curricular pretende induzir uma aprendizagem gradual dos conceitos teóricos e práticos de forma de estimular uma aprendizagem contínua e pró-activa do estudante. Saliencia-se que o processo de aprendizagem tem condução do professor mas é sempre centrado no estudante, identificando os seus potenciais e auxiliando nas dificuldades. É através do desempenho de diferentes técnicas e procedimentos a realizar nas componentes de ensino teórico e ensino prático desta unidade curricular que os conteúdos programáticos vão ser apresentados aos alunos de uma forma expositiva e interativa, fomentando o pensamento crítico e a capacidade de comunicação. Nas sessões teórico-práticas também se efetuará a resolução de problemas práticos de aplicação dos conceitos adquiridos previamente e serão enfatizados, sempre que possível, exemplos práticos e reais, procurando estimular o interesse e a pesquisa por parte dos alunos, podendo ser realizados individualmente ou em grupo ou com ajuda do professor. A assiduidade do estudante às sessões formais será objecto de controlo através de folha de presença assinada pelo Professor, no espírito do Regulamento de Avaliação de Conhecimentos da Universidade Atlântica e como princípio salutar para a responsabilização do estudante. A avaliação, entendida como um processo indissociável da dinâmica de ensino e aprendizagem, implica a realização de verificações planeadas, mini-testes e estudos de casos práticos e/ou científicos, no sentido de obter um feedback periódico no que concerne ao desempenho dos alunos, e dos próprios docentes, em relação à construção/produção dos conhecimentos, competências e atitudes. O método possibilitará um reajuste no planeamento de ações corretivas, sempre que necessário. Para cada sequência de atividades serão estabelecidos os desempenhos e conteúdos mínimos necessários, assim como as formas e datas das avaliações, sempre de acordo com o Regulamento de Avaliação de Conhecimentos da Universidade Atlântica. Esta aproximação irá permitir ao aluno fazer a consolidação do que aprendeu e ter uma perspetiva aplicacional e prática da utilidade do conhecimentos adquirido na sua vida profissional futura.

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

The adopted methodology in this course unit aims to introduce a gradual learning of the theoretical and practical concepts so that students are engaged in a proactive and continuous learning. Despite the learning process being shaped by the lecturer, it will always be centred on students, by identifying their strengths and by helping on their difficulties. By performing different techniques and procedures during the theoretical and practical components of this unit, contents will be introduced to students in a expository and interactive way, promoting critical reasoning and their communication skills. Theoretical-practical sessions will also deal with problem solving where the learned concepts will be used with focus on real and practical examples, whenever possible, in order to encourage student interest and research, whether individually or in teams with the help of their lecturer. Attendance to the formal sessions will be monitored with a student timesheet, duly signed by the lecturer, pursuant to the Assessment Regulations. Assessment is understood as an indispensable process to the teaching and learning dynamics, implying planned verifications, mini-tests and practical and/or scientific case studies, in order to obtain a frequent feedback on student and lecturers performance regarding contents production, skills and attitudes. This method will allow a readjustment in the planning of corrective actions if necessary. For each series of activities, minimum performance and contents will be set, as well as dates and means of assessment, in

accordance with the Assessment Regulation of Universidade Atlântica. This approach will allow students to consolidate their knowledge and gain a practical perspective for their professional future.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Electrical Machines, Drives, and Power Systems*, Autor: Theodore Wildi; Editora: Pearson Prentice Hall, ISBN 0-13-196918-8.
- *The Avionics Handbook*, Autor: Cary R. Spitzer; Editora: AvioniCon, Inc.
- *Principles of Avionics Fourth Edition*; Autor: Albert Helfrick ; Editora: Avionics Communications Inc. ISBN 978-1-885544-26-1.
- *Electric Machines and Drives* , Gordon Slemon , 1992, Addison-Wesley Publishing Company, ISBN 0-201-57885-9.

Mapa IV - Mecânica de Materiais / Mechanics of Materials

3.3.1. Unidade curricular:

Mecânica de Materiais / Mechanics of Materials

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

Cristiane da Silva Ferreira Nunes; T:40h, P:10h, PL:10h

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

<sem resposta>

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

O objetivo geral é compreender os mecanismos de deformação dos materiais quando sujeitos a diferentes esforços de tração, flexão ou torção. Adquirir a capacidade de caracterizar as propriedades mecânicas do material com base nos diferentes ensaios realizados. Adquirir a capacidade de dimensionar diferentes componentes sujeitos a estes esforços individual ou conjuntamente. Analisar criticamente os esforços aplicados numa componente e promover ações para garantir a segurança dos componentes. Descrever os aspetos que compõem o modelo de viga associado com deslocamentos/deformações e tensões e identificar limitações associadas. Aplicar equações básicas de forma a atingir uma solução geral. Identificar os parâmetros da viga que definem o seu comportamento e descrever o seu papel.

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

The main goal is to understand the deformation mechanisms in the materials under tensile, bending and torsion loads. Promote the ability to characterize the mechanical properties of a material based on the different test procedures. Enable students to dimension different components under different loads (single or group loads) and make a critical assessment of the applied loads on the component, promoting actions to ensure the safety of such components. Describe the aspects composing the model of a beam associated with deformations/displacements and stresses and identify its associated limitations. Apply the basic equations of elasticity to derive a general solution. Identify the beam parameters that characterize their behavior and describe their role.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1 – *Introdução a conceitos básicos: Tensão, Deformação e extensão, Ruptura, Elasticidade, Plasticidade, Comportamento dúctil e frágil, Flexão, Torção, Factor de segurança, Determinância estática.*
- 2 – *Teoria básica da viga: Forças axiais e de corte e momentos de flexão. Teoria de viga de Euler, Momento de Inércia, Deflexão de vigas, Vigas indeterminadas.*
- 3 – *Análise de tensão e extensão: Direções principais, Tensão de corte máxima, Círculo de Mohr, Relação tensão/extensão em elasticidade linear, Tensões em reservatórios de pressão*
- 4 – *Teoria avançada de viga: Esforços combinados, Centróide (centro de massa) e momento de inércia de secções, Teoria de torsão por Euler, Tensões de corte, Tensões de distorção de secções, Distribuição de tensões de corte em secções finas e retangulares.*

3.3.5. Syllabus:

- 1-*Introduction to basic concepts: Stress, Deformation and strain, Rupture, Elasticity, Plasticity, Brittle and ductile behaviour, Bending, Torsion, Safety Factor, Statical determinacy*
- 2-*Basic Beam theory: axial, shear force and bending moments, Euler beam theory, moment of inertia, deflection of beams, indeterminate beams.*
- 3-*Stress and Strain analysis: principal directions, maximum shear stress, Mohr's circle, stress-strain relationships in linear elasticity, Stresses in pressurized vessels*
- 4-*Advanced beam theory: combined loading, centroid (mass center) and moment of inertia of general*

sections, Euler torsion theory, shear stresses, shear warping of sections, shear distribution in rectangular and thin sections.

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

Os conhecimentos adquiridos nesta cadeira são a base de cálculo de esforços em estruturas em futuras cadeiras. Pretende-se demonstrar os diferentes parâmetros que estão relacionados com a caracterização dos materiais e com este objectivo é realizada uma introdução aos diferentes conceitos de mecânica de materiais e características dos diferentes materiais que se pode retirar dos diferentes ensaios. A teoria da viga permite o dimensionamento das diferentes vigas e permite que o aluno consiga interpretar os casos existentes e verificar se o dimensionamento realizado para o componente estudado é o suficientemente robusto para os esforços aplicados. Diferentes conceitos sobre os esforços aplicados nas vigas serão estudados e serão dadas diferentes ferramentas que permitem a resolução dos problemas. O círculo de Mohr é uma metodologia que permite o cálculo das tensões principais e diferentes tensões de corte para um material. Esta metodologia pode ser utilizada para caracterizar os processos mecânicos de deformação de materiais dando uma ideia geral como os esforços são distribuídos no material. Este primeiro contacto permite aos alunos através de exemplos simples compreender como esta metodologia pode ser utilizada para diferentes situações e como pode ser aplicada para dimensionamento ou análise da estrutura em estudo. Através do momento de inércia e centróide de massa é possível determinar os esforços que estão a ser aplicados no componente em estudo. Através deste cálculo é possível dimensionar a viga para os diferentes esforços aplicados e determinar o máximo de força que pode ser aplicado nessa viga. Os diferentes métodos apresentados permitem realizar esta análise para diferentes esforços corte, flexão e torção. Com estas ferramentas pode-se realizar a análise e dimensionamento de diferentes estruturas que tenham esforços combinados como torção e flexão e determinar a fiabilidade dessa estrutura para os diferentes esforços aplicados.

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

The course unit contents are the structural load calculus to be applied in further course units. The different parameters will be related with materials characteristics will be demonstrated. Thus, this objective allows an introduction to the different concepts of materials mechanics and to the obtained characteristics of the different materials. The beam theory allows sizing various beams and allows students interpret the existing cases, verifying if the dimensioning is sufficiently robust for the load in question. Different concepts on beams loads will be studied, using different tools for problem solving. The Mohr's circle is a methodology that allows the calculation of the main stresses and different shear stresses for a material. This methodology can be used to characterize the mechanical deformation of materials, providing an idea of how efforts are distributed in the material. Through simple examples, this first contact allows students to understand how this methodology can be used for different situations and how it can be applied to the design or analysis of a specific structure. Through the mass centroid and moment of inertia it is possible to determine the applied load to components. With this calculation it is possible to size the beam for the different applied forces and determine the maximum force that can be applied onto the beam. The different methods introduced allow this analysis for different loads, cuts, bending and torsion. It is then possible to analyse and design different structures with combined loads, like torsion and bending, and to determine the structure reliability for the different applied loads.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exame final (ou 2 testes). Avaliação contínua tendo em conta participação nas aulas. Aulas práticas com resolução de diferentes problemas utilizando as metodologias introduzidas. Trabalho prático em que se apresenta um problema comum e pede-se ao aluno ou grupo de alunos para dimensionar esse componente de forma a responder às exigências do projeto.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Final Exam (or 2 tests). Continuous assessment with class participation. Practical classes with problem solving examples using the introduced methodologies. A practical exercise where a common problem is introduced. The student, or a group of students, is required to design the component in order to comply with the project requirements.

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

As aulas teóricas serão utilizadas para passar os diferentes conhecimentos relacionados com a caracterização de materiais. Serão também fornecidas ferramentas que permite ao alunos dimensionar uma estrutura. Estas ferramentas também permitem que o aluno seja capaz de analisar uma estrutura ao qual foram impostos diferentes esforços e que possa sugerir alterações para a estrutura conseguir suportar os esforços impostos. As aulas práticas focar-se-ão na resolução de problemas utilizando as metodologias que foram apresentadas nas aulas. O trabalho pretende que o aluno demonstre os conhecimentos adquiridos e a sua aplicação num caso prático. Este caso tem como principal objectivo uma consolidação dos conhecimentos práticos onde o aluno demonstra a sua aptidão para aplicação de diferentes ferramentas na resolução deste caso prático.

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

Theoretical classes will introduce knowledge related with various materials characterization. Students will also be provided with the necessary tools to design a structure. These tools will also allow students to analyze a structure where different loads have been applied so that changes can be suggested in order to the structure be able to support the applied load. Practical classes will focus on problem solving using the methodology presented in class. Students should demonstrate the knowledge gained and its use for a practical case in the practical exercise. The main objective of this work is the consolidation of the students practical knowledge where their abilities to use different tools are demonstrated.

3.3.9. Bibliografia principal:

- F. Beer, R. Johnston e DeWolf (2002) .Mecânica de Materiais, 3ª edição, McGraw-Hill.

Mapa IV - Mecânica dos Flúidos / Fluid Mechanics

3.3.1. Unidade curricular:

Mecânica dos Flúidos / Fluid Mechanics

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

Fernando Manuel da Silva Pereira das Neves; T:30 e PL:30

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

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

Na unidade curricular de Mecânica dos Flúidos pretende-se proporcionar aos alunos conhecimentos técnico científicos básicos relativos à Mecânica dos Flúidos. Assim, os objectivos desta unidade curricular são:

- (i) Proporcionar aos alunos uma introdução ao conhecimento e compreensão das propriedades dos flúidos;*
- (ii) Introduzir os alunos às técnicas de análise e resolução de problemas de Mecânica do Flúidos: análise integral/volume de controlo, análise diferencial/infinitesimal e análise dimensional/experimental;*
- (iii) Domínio da utilização de técnicas computacionais em Mecânica dos Flúidos;*
- (iv) Desenvolvimento de capacidades de dimensionamento de tubagens;*
- v) Fornecer conhecimentos básicos de turbomáquinas.*

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

The Fluid Mechanics course unit aims to provide students with the basic scientific and technical skills on Fluid Mechanics. In this way, this course unit aims to:

- (i) Provide students an introduction to the knowledge and understanding of the properties of fluids.*
- (ii) Introduce the Fluid Mechanics analysis techniques: integral analysis/control volume, differential/infinitesimal analysis and experimental/non-dimensional analysis.*
- (iii) Know computational techniques in Fluid Mechanics.*
- (iv) Develop piping design skills .*
- v) Introduce basic knowledge of turbomachinery.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- Cap. 1 Introdução*
- Cap. 2 Estática dos Flúidos*
- Cap. 3 Dinâmica dos Flúidos (Parte I - Análise Integral / Volume de Controlo)*
- Cap. 4 Dinâmica dos Flúidos (Parte II - Análise Diferencial / Infinitesimal)*
- Cap. 5 Dinâmica dos Flúidos (Parte III - Análise Dimensional / Experimental)*
- Cap. 6 Introdução à Mecânica dos Flúidos Computacional*
- Cap. 7 Escoamentos em condutas*
- Cap. 8 Turbomáquinas*
- Cap. 9 Escoamento Compressível*

3.3.5. Syllabus:

- Chap. 1 Introduction.
- Chap. 2 Hydrostatics.
- Chap. 3 Hydrodynamics (Part I – Integral/Control Volume Analysis).
- Chap. 4 Hydrodynamics (Part II – Differential/Infinitesimal Analysis).
- Chap. 5 Hydrodynamics (Part III – Experimental/Non-Dimensional Analysis).
- Chap. 6 Computational Fluid Dynamics.
- Chap. 7 Piping.
- Chap. 8 Turbomachinery.
- Chap. 9 Compressible Flow.

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

O conteúdo programático foi desenvolvido em torno dos objectivos da disciplina e das respectivas competências que se pretendem dar aos alunos. A disciplina contém as bases da Mecânica dos Fluidos, que são determinantes para várias unidades curriculares subsequentes.

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

The syllabus was developed in accordance with the course unit objectives and skills that students are intended to gain. This course includes the basis of Fluid Mechanics that are required for the other subsequent disciplines.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino basear-se-á na introdução das leis e conceitos fundamentais, seguindo-se a realização de problemas pelos alunos em aulas teórico-práticas. Paralelamente, estão previstos uma série de ensaios laboratoriais a realizar pelos alunos, nos quais eles poderão controlar as variáveis dos escoamentos e confirmar os conceitos fundamentais apresentados nas aulas teóricas. A avaliação será periódica e consistirá na realização de frequências e exames escritos. Os relatórios dos trabalhos serão também considerados para a composição da classificação final, embora seja necessário, neste caso, a realização de uma apresentação oral seguida de discussão pública.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching shall be based on the introduction of laws and concepts, followed by problems to be solved by the students in practical classes. Experimental tests are planned to be undertaken by students in which they can control the variables of the flow and to confirm the fundamental concepts presented in the lectures. The evaluation will consist in conducting periodic frequencies and written examinations. The reports of the work will also be considered for the composition of the final grade, although, in this case, the achievement of an oral presentation followed by public discussion.

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

A metodologia assente na realização de problemas de aplicação e de ensaios laboratoriais é a que mais se aproxima da situação prática em que um engenheiro exerce a sua profissão.

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

The methodology based on the solution of problems and laboratory tests is the closest to the practical situation where an engineer performs his job.

3.3.9. Bibliografia principal:

- White, F.M. (2006) *Fluid Mechanics, 6th Edition, McGraw-Hill Science Engineering.*
- Bruce R. Munson, Donald F. Young, Theodore H. Okiishi and Wade W. Huebsch (2009) *Fundamentals of Fluid Mechanics, Wiley, 2009. ISBN: ISBN 978-0-470-26284-9.*
- Batchelor, G.K. (2000) *An Introduction to Fluid Dynamics, Cambridge University Press.*
- Doebelin, E.O. (1990) *Measurements Systems – Application and Design, McGraw-Hill Book Co.*
- Brederode, V., "Aerodinâmica Incompressível: Fundamentos", IST PRESS, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2014 (ISBN 978-989-8481-32-0).
- Tennekes, H. e Lumley, J.L. *A First Course in Turbulence. MIT Press.*

Mapa IV - Termodinâmica e Fenómenos de Transferência / Thermodynamics and Transport Phenomena

3.3.1. Unidade curricular:

Termodinâmica e Fenómenos de Transferência / Thermodynamics and Transport Phenomena

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

Cristiane da Silva Ferreira Nunes; T:30; PL:30

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

<sem resposta>

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

A unidade curricular está dividida em dois módulos:

Modulo 1 – Termodinâmica

A disciplina aborda os conceitos fundamentais da Termodinâmica e desenvolve as ferramentas para uma avaliação do desempenho de sistemas de conversão de energia. Esta abordagem inclui a descrição do balanço de massa, da primeira e segunda Lei da Termodinâmica na avaliação de sistemas fechados e abertos tendo em conta os processos de transferência e transformação de energia e as propriedades das substâncias envolvidas na transformação.

Modulo 2 - Fenómenos de Transferência

Realçar a importância dos fenómenos de transferência de calor e massa. Estabelecer as equações fundamentais, as condições de fronteira e definir as hipóteses simplificativas adequadas para diferentes problemas típicos de condução, convecção e radiação. Descrever métodos de resolução desses problemas utilizando exemplos práticos de engenharia.

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

The course unit is divided in two modules:

Module 1 - Thermodynamics

This subject covers the main concepts of thermodynamics and develops tools for evaluating the performance of energy conversion systems. This includes a description of balance of mass, first and second law of thermodynamics in evaluating closed and open systems, considering the processes for transfer and transformation of energy and the properties of the substances involved in said transformation.

Module 2 - Transport Phenomena

This subject highlights the importance of the phenomena of heat and mass transfer. It sets the main equations, boundary conditions and defines the appropriate simplifying hypothesis for different common problems of conduction, convection and radiation. It describes methods of solving these problems using practical engineering examples.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

O programa desta unidade curricular é formado por dois módulos:

Módulo 1 - Termodinâmica:

1.1. Introdução: conceitos e definições iniciais.

1.2. A Primeira Lei da Termodinâmica.

1.3. A Segunda lei da Termodinâmica.

1.4. A Entropia.

1.5 Análise Exergética-combinação da primeira e segunda Leis.

1.6. Propriedades das substâncias puras e equações de estado.

1.7. Relações Termodinâmicas.

1.8. Ciclos Termodinâmicos.

Módulo 2 - Fenómenos de transferência:

2.1 Transferência de calor por condução.

2.2 Transferência de calor por convecção.

2.3 Transferência de calor por radiação.

2.4 Elementos de transferência de massa.

3.3.5. Syllabus:

The contents of the course unit are formed by two modules:

Module 1 - Thermodynamics:

1.1. Introduction: concepts and initial settings.

1.2. The First Law of Thermodynamics.

1.3. The Second Law of Thermodynamics.

1.4. Entropy.

1.5 Exergetic analysis - combination of the first and second laws.

1.6. Properties of pure substances and equations of state.

1.7. Thermodynamic relations.

1.8. Thermodynamic cycles.

Module 2 - Heat and Mass Transfer:

- 2.1 Heat transfer by conduction.
- 2.2 Heat transfer by convection.
- 2.3 Heat transfer by radiation.
- 2.4 Mass transfer elements.

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

Os tópicos que fazem parte do programa permitem de uma forma sintética, nomeadamente no módulo de transferência de calor e massa em que se faz apenas uma introdução a estes assuntos, alcançar os objetivos da unidade curricular.

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

The topics included in the syllabus allow accomplishing the course unit objectives in a synthetic way, namely on the heat and mass transfer module which is only an introduction to these subjects.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os assuntos são introduzidos recorrendo à projecção de slides disponibilizados previamente, seguida de exercícios de aplicação da matéria leccionada na sessão. Espera-se que os discentes resolvam estes problemas individualmente ou em grupo durante as aulas, e que discutam as suas soluções sob a supervisão do docente. A avaliação contínua é por dois testes (40% cada) e pelo relatório de um trabalho experimental (20%). Alternativamente o aluno poderá fazer um exame em vez do testes, mas o trabalho experimental é obrigatório.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Contents are introduced by the means of powerpoint slides which are given to students beforehand, followed by practical exercises using the learned concepts. Students are expected to solve these problems individually or in groups during class and to discuss the results under the teacher's supervision. Continuous assessment is comprised of two tests (40% each) and an experimental exercise report (20%). Alternatively, students can sit an exam instead of doing the tests. However, the experimental exercise is mandatory.

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

A leccionação das aulas teórico-práticas passa pela exposição dos vários conteúdos com recurso à resolução de problemas que concretizam exemplos práticos dos diversos temas, a técnicas audiovisuais e software apropriado como suporte à apresentação e visualização de exemplos. Procura-se que a aprendizagem parta do interesse estimulado nos alunos sobre os temas abordados na disciplina, sendo concretizado pela realização, em grupos de 3/4 alunos, de um trabalho experimental.

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

The contents are presented in theoretical-practical classes resorting to problem solving aimed at practical examples on the various subjects, to audiovisual techniques and suitable software to ensure the presentation and visualization of examples. It is intended that the learning process begins with the interest encouraged in students regarding the subjects taught in class, resulting on an experimental exercise to be carried out by groups of 3/4 students.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Moran, M. and Shapiro, H. (1993) *Fundamentals of Engineering Thermodynamics, SI version*, John Wiley & Sons Publishers.
- Howell, J. R. and Buckius, R. O. (1987) *Fundamentals of Engineering Thermodynamics*. McGraw-Hill.
- Rogers, G. F. C. and Mayhew, J. R (1988) *Engineering Thermodynamics Work and Heat Transfer*. Longman.
- Rogers, G. F. C. and Mayhew, J. R. (1995) *Thermodynamic and Transport Properties of Fluids – SI Units*, 5th Ed., Blackwell.

Mapa IV - Aerodinâmica / Aerodynamics**3.3.1. Unidade curricular:**

Aerodinâmica / Aerodynamics

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

Fernando Manuel da Silva Pereira das Neves; T:30; PL:30

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

<sem resposta>

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

Pretende-se dar ao aluno uma visão unificada da aerodinâmica incompressível e orientá-lo a compreender os princípios fundamentais necessários à descrição dos fenómenos envolvidos no voo de uma aeronave. A disciplina está estruturada em dois blocos pedagógicos (BP) com as competências a desenvolver pelos alunos de análise e projecto de perfis alares e asas finitas:

BP I – Introd. à Aerodinâmica

- 1. Conhecimento do equilíbrio de forças em voo e do mecanismo físico da sustentação.*
- 2. Capacidade de análise de escoamentos potenciais e incompressíveis.*
- 3. Capacidade de extensão dos conceitos de escoamento potencial incompressível a uma situação bidimensional e de fluido real.*
- 4. Capacidade de projecto e análise de perfis alares.*

BP II – Aerodinâmica de Fluido Real

- 1. Capacidade de análise e de controle de camadas limites.*
- 2. Capacidade de análise e projecto de asas finitas.*

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

The unit Aerodynamics aims to provide students with a unified vision of incompressible aerodynamics and guidance through the main principles for describing the phenomena involved with the operation of an aircraft.

It is structured in two teaching blocks (TB) with the following objectives:

TB I – Introd. to Aerodynamics

- 1. To know and understand the balance of forces in an aircraft.*
- 2. Capacity of analysis of potential and incompressible flow analysis.*
- 3. To extend the concepts of incompressible potential flow to a bi-dimensional situation and real flow.*
- 4. To use the concepts of flow incompressible potential for the airfoil project and analysis.*

TB II - Viscous Aerodynamics

- 1. To know and understand boundary layer flows, and how to control them.*
- 2. To know how to analyze and design finite wings.*

The students are supposed to develop the following skills: ability to analyze and design airfoils using potential flow analysis and finite wings in real flow situations.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

BP I – Introd. à Aerodinâmica

- 1. Equilíbrio de forças em diversas situações de voo de uma aeronave, do mecanismo físico de produção de sustentação.*
- 2. Escoamentos potenciais e incompressíveis. Equações fundamentais. Perfis alares.*

BP II – Aerodinâmica de Fluido Real

- 1. Escoamento de um Fluido Viscoso. Equações fundamentais. Aproximações de camada limite. Camadas de corte delgadas, incompressíveis, bidimensionais em regime laminar. Transição laminar / turbulento. Camada limite incompressível turbulenta. Modelos de turbulência. Efeitos de compressibilidade.*
- 2. Perfis Alares. Método de transformação conforme. Transformação de Joukowski. Perfis NACA. Efeitos da viscosidade. Interação viscosa/inviscida. Método dos painéis. Perfis alares em fluido real. Tipos de perda. Tipos de perfis alares.*
- 3. Asas Finitas. Teoria da linha sustentadora de Prandtl. Asas de resistência induzida mínima. Diversos tipos de asas. Características de perda.*

3.3.5. Syllabus:

TB I - Introduction to Aerodynamics

- 1. Balance of forces in several instances of flight of an aircraft, the physical mechanism of lift production.*
- 2. Potential and incompressible flows. Governing equations. airfoil analysis in real situations.*

TB II - Viscous Aerodynamics

- 1. Flow of a viscous fluid. Governing equations. Boundary layer approximations. Thin shear layers, incompressible, two-dimensional laminar flow. Transition. Turbulent boundary layer. Turbulence models. Compressible boundary layer flow.*
- 2. Airfoils. Interaction viscous / inviscid. Panel method. Airfoils in real fluid. Stall. Types of airfoils. Drag,*

Flaps and Wakes.

3. Finite wings. Prandtl theory. Minimal drag. Types of wings. Stall characteristics.

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

O conteúdo programático foi desenvolvido em torno dos objectivos da disciplina e das respectivas competências que se pretendem dar aos alunos. Isto é, primeiro seleccionaram-se os objectivos da disciplina e seu enquadramento no curso, assim como as competências que se pretendiam dar aos alunos. Só depois se seleccionaram as matérias necessárias. Essa é a única forma de garantir a coerência entre os conteúdos programáticos e os objectivos da unidade curricular.

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

The syllabus was developed around the objectives of the discipline and the competences that are intended to give to the students. So, first the objectives of the discipline and its position in the degree were defined, as well as the competences that are to be granted to students. Only then the appropriate materials were selected. This is the only way to ensure consistency between course content and the objectives of the course.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino basear-se-á na introdução das leis e conceitos fundamentais, seguindo-se a realização de problemas pelos alunos em aulas teórico-práticas. Paralelamente, estão previstos uma série de ensaios laboratoriais a realizar pelos alunos, nos quais eles poderão controlar as variáveis dos escoamentos e confirmar os conceitos fundamentais apresentados nas aulas teóricas. A avaliação será periódica e consistirá na realização de frequências e exames escritos. Os relatórios dos trabalhos serão também considerados para a composição da classificação final, embora seja necessário, neste caso, a realização de uma apresentação oral seguida de discussão pública.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching shall be based on the introduction of laws and concepts, followed by problems to be solved by the students in practical classes. Experimental tests are planned to be undertaken by students in which they can control the variables of the flow and to confirm the fundamental concepts presented in the lectures. The evaluation will consist in conducting periodic frequencies and written examinations. The reports of the work will also be considered for the composition of the final grade, although, in this case, the achievement of an oral presentation followed by public discussion.

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

A metodologia assente na realização de problemas de aplicação e de ensaios laboratoriais é a que mais se aproxima da situação prática em que um engenheiro exerce a sua profissão.

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

The methodology based on the solution of problems and laboratory tests is the closest to the practical situation where an engineer performs his job.

3.3.9. Bibliografia principal:

[1] Brederode, V., "Aerodinâmica Incompressível: Fundamentos", IST PRESS, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2014 (ISBN 978-989-8481-32-0)

[2] Barata, J.M.M., Mecânica dos Fluidos-Trabalhos de Laboratório, Universidade da Beira Interior.

[3] Plotkin, A., Katz, J., Low-Speed Aerodynamics-From Wing Theory to Panel Methods, McGraw-Hill Book Co.

[4] Stinton, D., The Design of the Aeroplane, Blackwell Science (Caps. 1, 2 e 3).

[5] Doebelin, E.O. (1990) Measurements Systems – Application and Design, McGraw-Hill Book Co.

Mapa IV - Estruturas Aeronáuticas / Aeronautical Structures

3.3.1. Unidade curricular:

Estruturas Aeronáuticas / Aeronautical Structures

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

Rui José Sousa Carvalho; T:30; PL:30

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

<sem resposta>

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

O exercício da engenharia em geral e em particular no campo aeronáutico, exige um conhecimento multidisciplinar profundo de diversas áreas. O objectivo desta unidade curricular é proporcionar aos alunos da Licenciatura em Ciências de Engenharia Aeronáutica o conhecimento dos constituintes estruturais de uma aeronave. Aprender a calcular o nível de esforços decorrentes da aplicação de carregamentos associados à operação deste tipo de veículos, criando sensibilidade para os limites de resistência a que os materiais podem ser sujeitos e do seu impacto na estrutura da aeronave.

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

In general, the practice of engineering namely in the aeronautical field requires a thorough multi-disciplinary knowledge in different areas. The aim of this course unit is to provide undergraduate students in Aeronautical Engineering the knowledge behind an aircraft structural components. To learn how to calculate the level of effort according to the load applied to this type of vehicles, enhancing the sensitivity for resistance limits that materials can be subjected to and its impact on the aircraft structure.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Fuselagem. Análise de estruturas semi-monocoque. Cockpit e janelas de cabine. Asas. Superfícies estabilizadoras.

Trem de aterragem. Ações em estruturas de aviões. Carregamentos estáticos, operacionais e aeronáuticos.

Estruturas estaticamente indeterminadas; Vigas-colunas à flexão. Corte e instabilidade. Vigas de parede fina.

Instabilidade por flexão-torção. Torção de secções de parede fina uni e multi-celulares. Introdução à análise estrutural de componentes aeronáuticos. Controlos de Voo (construção e operação).

3.3.5. Syllabus:

Fuselage. Semi-monocoque structure analysis. Cockpit and cabin windows. Wings. Stabilizing surfaces. Landing gear. Actions on aircraft structures. Static, operational and aeronautic loads. Statically indeterminate structures;

Beam-column bending. Cutting and instability. Thin-walled beams.

Flexural-torsional instability. Torsion of unicellular and multicellular thin-walled sections. Introduction to structural analysis of aircraft components. Flight controls (construction and operation).

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

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular foram criteriosamente escolhidos de modo a possibilitar uma aprendizagem contínua e gradual dos conhecimentos a adquirir e de forma a motivar e despertar o interesse do aluno, possibilitando-o contactar em detalhe com os conteúdos propostos, transpondo-os para a realidade prática de forma a cumprir os objetivos. Apresentam-se ferramentas essenciais e técnicas práticas de resolução de problemas que ajudarão a desenvolver profissionais com capacidade de adaptação rápida e eficaz ao mercado de trabalho, aumentando grandemente a possibilidade de serem bem sucedidos na sua atividade profissional futura. As áreas selecionadas permitem a integração dos elementos escolhidos com o funcionamento e complexidade inerentes à operação de uma frota de aeronaves de uma companhia aérea, uma vez que são parte integrante de sistemas essenciais ao voo moderno. A abordagem seguida promove a aquisição de conhecimentos com aplicabilidade prática direta que irá contribuir para uma visão mais completa e consolidada da actividade profissional a desenvolver na área Aeroespacial por parte do discente, ficando com capacidade acrescida e maior sensibilidade para o desempenho das suas funções futuras. Explicam-se em detalhe cada um dos componentes que constituem a estrutura de uma aeronave, facultando ao aluno conhecimento objetivo sobre o seu desenho e limites, complexidade e criticidade relativamente aos standards de qualidade e segurança exigidos na sua construção/operação. A compreensão detalhada destes conteúdos irá capacitar o futuro profissional de maior sensibilidade no sentido de prever e implementar modelos de gestão mais adequados e eficientes.

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

The course unit syllabus was carefully selected in order to provide students a gradual and continuous learning, whilst encouraging their interests and motivations, allowing a practical reality contexts and attention to detail, in order to accomplish the objectives. The essential tools and practical techniques in problem solving will be provided, thus helping to develop professionals with an effective and quick adaptability in the job market, increasing their chance of success in future professional activities. The selected areas allow integrating the chosen elements with the complex operation of an airline's aircraft

fleet, as these are integral part of today's essential flight systems. This approach promotes a gain of real-life practical knowledge which will allow an enhanced and consolidated overview of professional Aerospace activity, thus improving students' skills for further professional development. Each of the aircraft structural components will be thoroughly explained, providing students with real and concrete knowledge on its design, limitations, complexity and criticality concerning quality and safety standards required for its manufacturing/operation. A thorough understanding of these contents will allow students to have an enhanced future professional experience for further implementation of more suitable and efficient management models.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Visam incentivar a participação e restituir a iniciativa do aluno no processo educativo da sua própria formação. A estrutura das aulas é dividida em aulas teóricas, utilizando o método expositivo e interativo, ou ainda, apresentação de assuntos por audiovisuais, e aulas práticas, onde os alunos são confrontados com problemas, a realizar individualmente ou em grupo. O suporte principal para os conteúdos apresentados nas aulas é o PowerPoint. Cada aula é facultada previamente aos alunos de modo a facilitar o estudo e a permitir um conhecimento antecipado, incentivando ao interesse acrescido e promovendo uma aprendizagem mais efetiva. As exposições teóricas são sempre acompanhadas de exemplos práticos e seguidas pela realização de exercícios de aplicação. O método de avaliação é semestral, de incidência contínua ou por exame final, de acordo com o Regulamento de Avaliação de Conhecimentos da Universidade Atlântica.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Students are encouraged to participate in class and to take initiative in their own academic experience. The unit will be comprised of theoretical classes using the expository and interactive teaching methods. Subjects can also be introduced with audiovisual media and practical classes with individual and group problem solving, where students will be able to apply the contents learned. Powerpoint will be the main presentation support in class. Each lesson will be handed to students beforehand in order to help their study work and encourage their interest, thus promoting a more effective learning process. Theoretical explanations will always be supported by practical examples and followed by practical exercises. Semester assessment can take form of continuous assessment or be comprised of a final exam, pursuant to the Assessment Regulations.

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

A metodologia adoptada nesta unidade curricular pretende induzir uma aprendizagem gradual dos conceitos teóricos e práticos de forma de estimular uma aprendizagem contínua e pró-activa do estudante. Salienta-se que o processo de aprendizagem tem condução do professor mas é sempre centrado no estudante, identificando os seus potenciais e auxiliando nas dificuldades. É através do desempenho de diferentes técnicas e procedimentos a realizar nas componentes de ensino teórico e ensino prático desta unidade curricular que os conteúdos programáticos vão ser apresentados aos alunos de uma forma expositiva e interativa, fomentando o pensamento crítico e a capacidade de comunicação. Nas sessões teórico-práticas também se efetuará a resolução de problemas práticos de aplicação dos conceitos adquiridos previamente e serão enfatizados, sempre que possível, exemplos práticos e reais, procurando estimular o interesse e a pesquisa por parte dos alunos, podendo ser realizados individualmente ou em grupo ou com ajuda do professor. A assiduidade do estudante às sessões formais será objecto de controlo através de folha de presença assinada pelo Professor, no espírito do Regulamento de Avaliação de Conhecimentos da Universidade Atlântica e como princípio salutar para a responsabilização do estudante. A avaliação, entendida como um processo indissociável da dinâmica de ensino e aprendizagem, implica a realização de verificações planeadas, mini-testes e estudos de casos práticos e/ou científicos, no sentido de obter um feedback periódico no que concerne ao desempenho dos alunos, e dos próprios docentes, em relação à construção/produção dos conhecimentos, competências e atitudes. O método possibilitará um reajuste no planeamento de ações corretivas, sempre que necessário. Para cada sequência de atividades serão estabelecidos os desempenhos e conteúdos mínimos necessários, assim como as formas e datas das avaliações, sempre de acordo com o Regulamento de Avaliação de Conhecimentos da Universidade Atlântica. Esta aproximação irá permitir ao aluno fazer a consolidação do que aprendeu e ter uma perspetiva aplicacional e prática da utilidade do conhecimentos adquirido na sua vida profissional futura.

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

The adopted methodology in this course unit aims to introduce a gradual learning of the theoretical and practical concepts so that students are engaged in a proactive and continuous learning. Despite the learning process being shaped by the lecturer, it will always be centred on students, by identifying their strengths and by helping on their difficulties. By performing different techniques and procedures during the theoretical and practical components of this unit, contents will be introduced to students in a expository and interactive way, promoting critical reasoning and their communication skills. Theoretical-practical sessions will also deal with problem solving where the learned concepts will be used with focus

on real and practical examples, whenever possible, in order to encourage student interest and research, whether individually or in teams with the help of their lecturer. Attendance to the formal sessions will be monitored with a student timesheet, duly signed by the lecturer, pursuant to the Assessment Regulations. Assessment is understood as an indispensable process to the teaching and learning dynamics, implying planned verifications, mini-tests and practical and/or scientific case studies, in order to obtain a frequent feedback on student and lecturers performance regarding contents production, skills and attitudes. This method will allow a readjustment in the planning of corrective actions if necessary. For each series of activities, minimum performance and contents will be set, as well as dates and means of assessment, in accordance with the Assessment Regulations. This approach will allow students to consolidate their knowledge and gain a practical perspective for their professional future.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Aircraft Structures for Engineering Students*, T.H.G. Megson, 1999, Arnold.
- *Aircraft Structures*, David J. Peery J.J. Aznar, 1982, McGraw-Hill.
- *Oxford ATPL Manual – Vol. 2 - Aircraft General Knowledge 1 - Airframes & Systems*, 2007.
- *Daniel P. Raymer, Aircraft Design: A Conceptual Approach, Fifth Edition, 2012. (AIAA Education Series).*

Mapa IV - Modelação Computacional de Materiais / Computational Modeling of Materials

3.3.1. Unidade curricular:

Modelação Computacional de Materiais / Computational Modeling of Materials

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

Bin Li; TP:60h

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

<sem resposta>

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

Este curso destina-se a dar uma visão sobre a contribuição bastante útil da modelação computacional no campo da ciência de materiais hoje. Um dos seus objetivos é abrir o horizonte de alunos interessados em abordagens de modelação numérica, que permitem investigar os mecanismos materiais complexos de materiais modernos.

O aluno deverá adquirir competências:

- na modelação de fenómenos e processos em *Ciência e Engenharia de Materiais*;
- em métodos de modelação;
- em programação avançada e na utilização de software especializado;
- no desenvolvimento e utilização de modelos matemáticos como ferramenta de projecto e de compreensão das interrelações entre processamento, estrutura, propriedades e comportamento dos materiais.

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

This course is intended to give an insight into useful contribution of computational modeling in the field of materials science today. One of its goals is to open the horizon of students interested in numerical modeling approaches that allow you to investigate the complex material mechanisms of modern materials. The student should acquire competencies in:

- *Phenomena and processes modulation in Materials Science and Engineering;*
- *Modelling methods;*
- *Advanced programming and specialized use of software;*
- *Development and use of mathematical models as a tool to understand the correlation between materials processing, structure, properties and behaviour.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Modelação em Ciência e Engenharia de Materiais. Vantagens da modelação na engenharia. Relação entre projecto, fabrico e modelação. Comparação entre modelos físicos e empíricos. Comparação entre métodos numéricos e analíticos. Implementação de modelos analíticos em software de uso corrente. Desenvolvimento de competências avançadas de programação. Técnicas específicas de modelação matemática. Método das diferenças finitas, elementos finitos e afins. Utilização de software de modelação comercial e livre.

3.3.5. Syllabus:

Modelling in Materials Science and Engineering. Advantages of modulation in Engineering. Correlation between project, production and modulation. Comparison between physical and empirical models.

Comparison between numerical and analytical methods. Analytical models implementation in current softwares. Development of programming advanced competencies. Specific mathematical modulation techniques. Finit differences method. Finit elements method. Use of comercial and free modulation softwares.

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

O programa da UC cobre as técnicas de simulação computacional de uso corrente em Ciência e Engenharia de Materiais, técnicas aliás usadas também em Física Computacional, Química Computacional e Mecânica Computacional. Pretende-se que os alunos conheçam os fundamentos de cada técnica de simulação e que saibam também seleccionar aquela que seja a mais adequada para um determinado problema em estudo. Ao longo do semestre os estudantes aprendem os fundamentos matemáticos desses métodos; escrevem programas simples de computador em que se faz a implementação simples de algumas dessas técnicas; aprendem a usar softwares especializados de simulação computacional.

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

The syllabus of the curricular unit covers the computational techniques that are commonly used in Materials Science and Engineering, techniques that are also featured in Computational Physics, Computational Chemistry and Computational Mechanics. Students learn about the fundamentals of each simulation technique and are trained in selecting what should be the adequate technique for a certain given problem. During the semester, students learn the mathematical foundations of those methods; write simple computer programs with implementation of some of those techniques; learn to use specialized computer simulation software packages.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas teórico-práticas com a exposição da matéria e a resolução de problemas de aplicação da matéria dada.
A avaliação é feita por meio de trabalhos práticos (45%) e um mini-projecto (55%).*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

*"Theory-practice" classes with the explanation of syllabus subjects and resolution of problems, illustrating the application of the points covered in the classes.
The final grade NF is obtained through homeworks (45%) and a mini-project (55%).*

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

A componente trabalhos práticos pretende estimular os alunos ao acompanhamento contínuo das matérias. A componente mini-projecto (MP) tem como objectivo realizar o aprofundamento de uma técnica de simulação, preferencialmente uma que seja de interesse do aluno, em função do seu percurso académico.

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

The homework component aims to encourage students to make a continuous and simultaneous study of the syllabus subjects, while they are being taught in class. The mini-project (MP) component has the goal of allowing for specialization and a more in-depth analysis of one of the simulation techniques, preferably one that is of interest to the student, in accord with his/her academic curriculum.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Raabe, D. (1998). *Computational materials science: the simulation of materials microstru*. New York, Wiley-VCH.
- Allen, M.P., Tildesley, D.J. (1989). *Computer Simulation of Liquids*. Oxford. Oxford Science Publications.
- Rappaz, M., Bellet, M., Deville, M. (2002). *Numerical Modeling in Materials Science and Engineering*. Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. ISBN-10: 3540426760 ISBN-13: 978-3540426769.

Mapa IV - Processos de Produção / Production Processes

3.3.1. Unidade curricular:

Processos de Produção / Production Processes

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

Ana Paula Rocha Duarte; TP:40h; PL:20h

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

<sem resposta>

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

Esta unidade curricular tem como objectivo principal transmitir conhecimentos sobre as diferentes tecnologias de processamento de materiais, em particular os conceitos básicos para a sua análise teórica e prática. Como resultado da aprendizagem prevê-se que os alunos: (1) Desenvolvam uma compreensão sobre as diversas tecnologias de processamento, designadamente as tecnologias de maquinagem, as tecnologias de conformação, os processos aditivos de fabrico, convencionais e os avançados; (2) Compreendam as capacidades /limitações de cada processo/procedimento de fabrico (3) estabeleçam contacto com as técnicas mais recentes neste domínio, com um enfoque nos processos aditivos de fabrico convencionais e os avançados, (4) adquiram a capacidade de selecionarem os processos mais adequados em termos técnicos e terem alguma sensibilidade em relação aos aspetos essenciais de desenvolvimento, concepção e realização de diferentes componentes.

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

The main objective of this course unit is to transmit knowledge regarding various material processing technologies, particularly the basic concepts for their theoretical and practical analysis. As a result of the learning process, the students are expected to: (1) Understand the different processing technologies, namely milling technologies, forming technologies, and conventional/advanced layered manufacturing processes; (2) Understand the capabilities/limitations of each manufacturing process/procedure; (3) Be aware of the most recent techniques in this field, with an emphasis on the conventional/advanced layering manufacturing processes; (4) Acquire the ability to choose the more technically appropriate process for a certain application and have a certain sensitivity regarding aspects essential to the development, design and production of different components.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

(1) Introdução aos processos de fabrico. Processamento mecânico de materiais metálicos, cerâmicos e polimérico. Aspectos fenomenológicos de elasticidade e plasticidade;
(2) Tecnologias de maquinagem: Introdução aos processos tecnológicos de maquinagem; Corte por arranque de apara; Processos convencionais: Torno, furadora, fresadora, mandriladora e rectificadora, Outros processos de corte. Noções de máquinas ferramenta, CNC, Centros de maquinagem; Aplicações;
(3) Tecnologias de conformação: Introdução aos processos de conformação mecânica: Processos dobragem/quingagem, estampagem, Trefilagem, Laminagem e Extrusão. Suas aplicações;
(4) Processos aditivos: Introdução aos processos aditivos de fabrico. Cadeia genérica do CAD-à aplicação, Processos aditivos convencionais: sinterização, laminagem, extrusão, estereolitografia e impressão por jacto de material; Processos aditivos avançados; Suas aplicações.

3.3.5. Syllabus:

(1) Introduction to manufacturing processes. Mechanical processing of metallic, ceramic and polymeric materials. Phenomenological aspects of elasticity and plasticity;
(2) Milling technologies: Introduction to technological milling processes; Deburring; Conventional processes: Lathe, driller, milling machine, boring machine and grinder. Other cutting processes. Notions regarding machine tools, CNC and milling centers; Applications;
(3) Forming technologies: Introduction to mechanical forming processes: Folding/Bending, Embossing, Drawing, Rolling and Extrusion processes. Their applications;
(4) Layering processes: Introduction to layered manufacturing processes. Generic CAD-to-application sequence, conventional layering processes: sintering, rolling, extrusion, stereolithography and material jet printing; advanced layering processes; Their applications.

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

A unidade curricular está dividida em quatro módulos principais. Um primeiro introdutório de carácter teórico, onde é realizado uma apresentação aos processos de fabrico, às especificações para o fabrico, à alteração de propriedades e aos aspetos fundamentais da elasticidade e plasticidade. Nos três módulos seguintes com carácter teórico-prático onde é realizada a apresentação dos princípios básicos dos processos de fabrico em estudo, bem como são apresentados exemplos de casos de produto/fabrico. A combinação de aulas teórico-práticas, com a resolução de problemas, a discussão de casos, a apresentação de vídeos tecnológicos e as demonstrações na oficina/laboratórios da especialidade, visa que os alunos solidifiquem e apliquem os conhecimentos teóricos anteriormente apresentados. O cruzamento da componente mais teórica com a forte componente prática e experimental, permitirá também aos alunos o domínio da linguagem/conceitos básicos adquiridos nos diferentes módulos, bem como reunir capacidades para analisar as capacidades/limitações de cada processo/procedimento de fabrico.

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

This course unit is divided in four main modules. One introductory and theoretical module, where manufacturing processes, manufacturing specifications, changes in properties and the fundamental aspects of elasticity and plasticity, are all presented. The remaining three modules are theoretical-practical in nature, where the basic principles of the manufacturing processes being studied are presented, as well as examples of product/manufacturing case studies. The combination of theoretical-practical classes which include troubleshooting, case discussions, displays of technological videos and demonstrations in specialized workshops/laboratories, all seek to ensure that the students solidify and apply the theoretical knowledge previously transmitted. Intersection of the more theoretical component with the strong practical and experimental component will allow the students to improve basic terms/concepts acquired throughout the various modules, as well as progress their skills in the analysis of the capabilities/limitations of each manufacturing process/procedure.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular compreenderá aulas de carácter teórico-prático e aulas de carácter laboratorial. A componente teórica-prática será acompanhada através da bibliografia específica, indicada em baixo no ponto 3.3.9, e através dos slides de apoio apresentados nas aulas. As aulas de carácter laboratorial decorrerão nas oficinas e laboratórios da especialidade, sendo aulas de exploração e também de consolidação das diferentes tecnologias estudadas. A avaliação da disciplina será realizada através de testes/exames, e de uma componente prática através da realização de um trabalho de grupo.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This course unit will consist of laboratory practises and of classes which are theoretical/practical in nature. The theoretical/practical component shall be taught using the literature indicated in item 3.3.9. below, and by means of the supporting slides presented during class. Laboratory classes shall take place at the workshops and laboratories pertinent to each trade. These classes provide learning and also consolidation of the different technologies in study. Assessment shall be performed by means of tests/exams and by means of a practical component involving group work.

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

A unidade curricular visa preparar o aluno para a componente de processamento, visto ser uma componente essencial na formação do Engenheiro, com especial enfoque nos métodos avançados de processamento. A unidade privilegiará as metodologias de ensino interativas, que envolvem o cruzamento entre a componente mais fundamental das tecnologias de maquinagem, de conformação, e dos processos aditivos, através da utilização de exemplos e aplicações práticas, Sempre que possível, a unidade envolverá aspetos teóricos e práticos.

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

This course unit seeks to prepare the student for the processing module, as it is considered to be an essential component in an Engineer's training, with a special focus on advanced processing methods. This unit supports interactive teaching methodologies which involve the combination of the key component of milling technologies, forming technologies and layering processes, using practical examples and applications. Whenever possible, the unit shall involve theoretical and practical aspects.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Rodrigues, J. Martins, P. (2005). *Tecnologia Mecânica – Tecnologia da Deformação Plástica Vol. I e II Escolar Editora.*
- Gouveia, B. Rodrigues J. Martins P. (2011). *Tecnologia Mecânica - Tecnologia da Deformação Plástica. Vol. III, Exercícios Resolvidos, Escolar Editora.*
- Kalpakjian, S. (1984). *Manufacturing Processes for Engineering Materials. Addison-Wesley.*
- Gibson, I. Rosen D.W. (2010) *Additive manufacturing technologies – Rapid prototyping to direct digital manufacturing, Brent Stucker, Springer.*

Mapa IV - Propulsão de Aeronaves / Aircraft Propulsion**3.3.1. Unidade curricular:**

Propulsão de Aeronaves / Aircraft Propulsion

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

Fernando Manuel da Silva Pereira das Neves; T:30; PL:30

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

<sem resposta>

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

BP I – Motores Alternativos de Combustão Interna e Hélices

Obj.1. Identificação do tipo de motor

Obj.2. Capacidade de projeto conceptual de um motor e seleção do hélice

Obj.3. Capacidade de analisar a emissão de poluentes.

BP II – Turbinas de Gás

Obj.1. Compreensão do ciclo de funcionamento

Obj.2. Capacidade de determinação do desempenho dos componentes e do ciclo real fora e no ponto de projeto

Obj.3. Conhecer os problemas de refrigeração

Obj.4. Desenvolver capacidades de análise do ruído de motores de turbina de gás

BP III – Motor Foguete

Obj.1. Conhecimento das áreas de aplicação

Obj.2. Desenvolver capacidades de análise do funcionamento de motores químicos e não químicos

Obj.3. Desenvolver capacidades de análise de sistemas de propulsão hipersónica

Competências: Capacidade de efectuar o projecto conceptual de um motor alternativo de combustão

interna e um hélice, turbina de gás e motor foguete, testar o seu funcionamento e definir estratégias para a sua optimização e manutenção.

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

TB I – Internal Combustion Engines and Propellers

Obj. 1. Identification of the engine type

Obj. 2. Capacity of engine conceptual design and propeller selection

Obj. 3. Capacity of emissions analysis

TB II – Gas Turbines

Obj. 1. Understanding of the operating cycle

Obj. 2. Capacity of performing components and n- and off-design cycle analysis

Obj. 3. Identify cooling problems

Obj. 4. Development noise analysis skills

TB III – Rockets

Obj. 1. Understanding of their field of application

Obj. 2. Development of chemical and non-chemical rocket analysis

Obj. 3. Development of analysis skills of hypersonic systems

Competences: Capacity of perform the conceptual design of an internal combustion engine and propeller selection, a gas turbine and a rocket engine, test them and to define strategies for their optimization and maintenance.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

BP I - Motores Alternativos de Combustão Interna e Hélices:

1. Tipo de motor alternativo de combustão interna e seu princípio de funcionamento.

2. Peças constituintes de um Motor.

3. Design conceptual de um motor alternativo de combustão interna e a selecção de um hélice adequado.

4. Motores de ignição por faísca.

5. Motores Diesel.

6. Emissão de poluentes.

BP II – Turbinas de Gás:

1. Ciclo de funcionamento.

2. Desempenho dos componentes do motor de turbina de gás.

3. Ciclo real de um motor de turbina de gás.

4. Desempenho fora do ponto de projecto.

5. Problemas de refrigeração.

6. Análise do ruído .

BP III – Motor Foguete:

1. Áreas de aplicação do motor foguete.

2. Motores foguete químicos.

3. Motores foguete não químicos.

4. Sistemas de propulsão hipersónica.

Nota: o programa foi muito resumido devido aos limites de caracteres, mas poderá ser facultada uma versão mais completa caso seja necessário.

3.3.5. Syllabus:

TB I - Alternative Internal Combustion Engines and Propellers:

1. Types of internal combustion reciprocating engines and their operation principles.

2. *Constituent parts of an engine.*
 3. *Conceptual design of an internal combustion reciprocating engines and the selection of a suitable propeller.*
 4. *Spark ignition engines.*
 5. *Diesel Engines.*
 6. *Emissions.*
- TB II - Gas Turbines:**
1. *Operating cycle of a jet engine.*
 2. *Performance of engine components for a gas turbine.*
 3. *Actual cycle of a gas turbine engine.*
 4. *Off design performance.*
 5. *The problem of cooling in the jet engine.*
 6. *Scales and noise limits.*
- TB III - Rocket Engine:**
1. *Application areas of the rocket engine.*
 2. *Operation of chemical rocket engines.*
 3. *Non-chemical rocket engines.*
 4. *Hypersonic propulsion systems.*

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

O conteúdo programático foi desenvolvido em torno dos objectivos da disciplina e das respectivas competências que se pretendem dar aos alunos. Isto é, primeiro seleccionaram-se os objectivos da disciplina e seu enquadramento no curso, assim como as competências que se pretendiam dar aos alunos. Só depois se seleccionaram as matérias necessárias. Essa é a única forma de garantir a coerência entre os conteúdos programáticos e os objectivos da unidade curricular.

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

The syllabus was developed around the objectives of the discipline and the competences that are intended to give to the students. So, first the objectives of the discipline and its position in the degree were defined, as well as the competences that are to be granted to students. Only then the appropriate materials were selected. This is the only way to ensure consistency between course content and the objectives of the course.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino basear-se-á na introdução das leis e conceitos fundamentais, seguindo-se a realização de problemas pelos alunos em aulas teórico-práticas. Paralelamente, estão previstos uma série de ensaios laboratoriais a realizar pelos alunos, nos quais eles poderão controlar as variáveis dos escoamentos e confirmar os conceitos fundamentais apresentados nas aulas teóricas. A avaliação será periódica e consistirá na realização de frequências e exames escritos. Os relatórios dos trabalhos serão também considerados para a composição da classificação final, embora seja necessário, neste caso, a realização de uma apresentação oral seguida de discussão pública.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching shall be based on the introduction of laws and concepts, followed by problems to be solved by the students in practical classes. Experimental tests are planned to be undertaken by students in which they can control the variables of the flow and to confirm the fundamental concepts presented in the lectures. The evaluation will consist in conducting periodic frequencies and written examinations. The reports of the work will also be considered for the composition of the final grade, although, in this case, the achievement of an oral presentation followed by public discussion.

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

A metodologia assente na realização de problemas de aplicação e de ensaios laboratoriais é a que mais se aproxima da situação prática em que um engenheiro exerce a sua profissão.

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

The methodology based on the solution of problems and laboratory tests is the closest to the practical situation where an engineer performs his job.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Barata, J.M.M., "Propulsão, Vol.3-Motores Alternativos de Combustão Interna", ISBN-978-989-654-070-8, Ed. Serviços Gráficos da Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2011.
- Barata, J.M.M., "Ensaios Laboratoriais de Motores de Combustão Interna", Instituto Superior Técnico,

Lisboa, 1992.

- Heywood, J.B., "Internal Combustion Engine Fundamentals", McGraw-Hill Bo. Co., New York, 1988.

- McCormick, B.W., "Aerodynamics, Aeronautics, and Flight Mechanics", John Wiley & Sons, Inc., NY, 1979.

- Gas Turbine Theory, (4ª edição), H. Cohen, G. F. C. Rogers e H. I. H. Saravanamuttoo, 1996, Longman Scientific & Technical

- Oates, G. C., Aerothermodynamics of Gas Turbine and Rocket Propulsion, AIAA.

- The Jet Engine, The Technical Publications Department, Rolls-Royce plc.

- Mattingly, J. D., Heiser, W. H., Daley, D. H., Aircraft Engine Design, AIAA.

Mapa IV - Gestão Estratégica e Operacional / Strategic and Operational Management

3.3.1. Unidade curricular:

Gestão Estratégica e Operacional / Strategic and Operational Management

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

Pedro Estilita Pereira Monteiro da Cruz; TP:60h

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

<sem resposta>

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

Espera-se que após a frequência da unidade curricular o aluno seja capaz de:

- 1. Compreender e aplicar as estruturas básicas de gestão estratégica de gestão e operações*
- 2. Aplicar princípios teóricos adequados de gestão estratégica e de operações a uma variedade de configurações organizacionais*
- 3. Reconhecer a importância estratégica da gestão de operações e interligar os objetivos organizacionais e operacionais*
- 4. Alavancar o pensamento estratégico ao nível operacional para criar valor*
- 5. Compreender algumas das complexidades das operações*
- 6. Desenvolver aptidões e competências no desenvolvimento, comunicação e discussão de processos de gestão estratégica e operacional.*

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

It is expected that after taking the course the student will be able to:

- 1. Understand and apply the basic frameworks of strategic management and operations management*
- 2. Apply appropriate theoretical principles of strategic and operations management to a range of organizational settings*
- 3. Appreciate the strategic importance of operations management and bridge the gap between organizational and operational goals*
- 4. Leverage strategic thinking at the operational level to add value*
- 5. Understand some of the complexities in operations*
- 6. Develop skills on the development, communication and discussion of strategic and operations management processes.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Gestão estratégica e gestão operacional.*
- 2. Conceitos de gestão estratégica.*
- 3. Análise do meio ambiente.*
- 4. Formulação da Estratégia.*
- 5. Implementação e controle da estratégia.*
- 6. Conceitos de gestão operacional.*
- 7. Design de operações.*
- 8. Planeamento e controle.*
- 9. Melhoria de operações.*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Strategic management and operations management.*
- 2. Concepts of strategic management.*
- 3. Scanning the Environment.*
- 4. Strategy Formulation.*
- 5. Strategy Implementation and Control.*
- 6. Concepts of Operations management.*

- 7. Operations design.
- 8. Planning and control.
- 9. Operations Improvement.

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

No ambiente altamente competitivo de hoje, as capacidades operacionais estratégicas devem ser bem implementadas para que as organizações forneçam bens e serviços que atendam e superem as necessidades dos clientes. Tal obriga a que a estratégia corporativa e a estratégia operacional estejam mais intimamente relacionadas do que nunca. Os pontos 1, 2 e 6 dos conteúdos programáticos irão proporcionar ao aluno a base para compreender e aplicar os princípios de gestão estratégica e gestão operacional (objectivos 1 e 2). Indo mais fundo no processo de gestão estratégica, os pontos 3, 4 e 5 do programa irão fortalecer ainda mais a capacidade de aplicar esses conceitos e estabelecer uma melhor ligação entre a gestão estratégica e a gestão operacional, permitindo ao aluno reconhecer a conexão entre ambas (objectivo 3) e perceber como o valor pode ser criado a partir de uma gestão integrada (objectivo 4). As operações são intrinsecamente complexas e, portanto, é importante que os alunos compreendam plenamente a sua abrangência. Os pontos 7, 8 e 9 do programa de estudos vai envolver o aluno no design e concepção das operações a diferentes níveis (processos, layout, fluxo de pessoas e produtos), como planejar e controlar essas operações (inventário, cadeia de fornecimentos, ERP, MRP, processos “lean”) e como melhorar as operações e gerir riscos, alcançando assim o objectivo 5. Finalmente, através da aplicação do conhecimento obtido a casos reais, a sua apresentação e discussão em sala de aula, os alunos serão capazes de alcançar o objectivo 6.

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

In today's highly competitive environment, strategic operations capabilities must be in place in order for organizations to provide goods and services that meet and exceed customer requirements. This requires that corporate strategy and operations strategy are more closely interrelated than ever. Points 1, 2 and 6 will provide the student with the basis to understand and apply the principles of strategic and operations management (objectives 1 and 2). Going deeper into the process of strategic management, points 3, 4 and 5 of the syllabus will further strengthen the ability to apply these concepts and clarify the link between strategic and operations management allowing the student to recognize the connection between both (objective 3) and realize how value can be created from this (objective 4). Operations are intrinsically complex and therefore it is important that students fully understand their broad scope. Points 7, 8 and 9 of the syllabus will immerse the student in the operation design at different levels (process, layout, flow, people and products), how to plan and control (inventory, supply chain, ERP, MRP, lean processes) and how to improve operations and manage risk, thus achieving objective 5. Finally, through the application of the knowledge obtained to real cases, their presentation and discussion in class, students will be able to achieve objective 6.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas desenvolvem-se com base na exposição teórica e prática das matérias com recurso aos métodos expositivo e ativo (apresentação e discussão de casos). A avaliação consistirá num trabalho de grupo de apresentação e discussão de um caso, respondendo a questões específicas que incorporam as matérias leccionadas (ponderação de 40%). Cada caso a apresentar pelos alunos estará relacionado com a matéria leccionada na aula anterior. Será ainda realizado um teste escrito com uma combinação de questões conceptuais e aplicadas a casos concretos (ponderação de 60%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Classes are taught based on the theory presentation supported by the presentation of case-studies to ensure better understanding of the concepts. The evaluation will consist of a group assignment including the presentation and discussion of a case by answering specific questions that incorporate the material taught (40% weight on final mark). Each case will be presented by students will be related to the material taught in the previous class. Finally, an individual written test with a combination of conceptual and applied questions concerning concrete cases (60% weight) will be performed.

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

A exposição da matéria em aula é complementada com apresentação e discussão de casos e trabalhos de grupo, o que contribui significativamente para a consolidação de conhecimentos, para o treino da comunicação, oral e escrita, e para aumentar a capacidade de argumentação. Esta metodologia é coerente com os objectivos da unidade curricular, dado que é consistente com a transmissão de conhecimentos profundos na área da gestão estratégica e operacional e com o desenvolvimento de competências de análise e tomada de decisão. O trabalho de grupo que consistirá na apresentação e discussão de um caso, permitirá consolidar as matérias leccionadas ao longo da unidade curricular, sendo cada caso associado a um tema da matéria. O teste escrito visa avaliar as capacidades de análise e decisão adquiridas e treinadas ao longo da unidade curricular.

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

The exposition of the subjects in class is supplemented by presentation and discussion of case studies and group assignments, which significantly contributes to the consolidation of knowledge, for oral and written communication training and to increase the reasoning skills. This methodology is consistent with the objectives of the course, as is consistent with the transmission of expertise in the area of strategic and operational management and the development of skills of analysis and decision making. The group assignment, consisting on the presentation and discussion of a case, will consolidate the material taught during the course, each case being associated with a subject matter. The written test is aimed at evaluating the capability of analysis and decision acquired and trained along the course.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Essentials of Strategic Management, 5th edition, J. David Hunger and Thomas L. Wheelen, 2011, Prentice Hall.*
- *Operations Management, 6th edition, Nigel Slack, Stuart Chambers and Robert Johnston, 2010, Pearson Education Ltd.*
- *Strategic Operations Management, 3rd edition, Brown, S., Lamming, R., Bessant, J. and Jones, P., 2012, Routledge.*
- *Operations, Strategy, and Technology: Pursuing the Competitive Edge, Robert H. Hayes, Gary P. Pisano, David M. Upton, Steven C. Wheelwright, 2005, Wiley.*

Mapa IV - Materiais Compósitos / Composite Materials

3.3.1. Unidade curricular:

Materiais Compósitos / Composite Materials

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

Manuel José Moreira de Freitas; T:40h; P:20h

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

<sem resposta>

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

O objetivo geral desta unidade curricular (UC) é promover a compreensão da ciência subjacente aos materiais compósitos, a sua conceção, caracterização e aplicações em engenharia. Servirá de base às UCs de modelação computacional e de projecto assim como de especialização que envolvam compósitos, no 2º ciclo.

Competências técnicas específicas a adquirir conhecimentos:

- 1. dos vários tipos de sistemas reforço/matriz dos materiais compósitos, das propriedades de cada classe de compósitos e técnicas de fabrico;*
- 2. de como controlar as propriedades mecânicas dos compósitos, através da seleção da natureza dos materiais e forma de reforço (nos monolíticos) e através da aplicação do conceito de anisotropia mecânica (nos laminados);*
- 3. das técnicas de caracterização de compósitos para avaliar e prever o seu desempenho;*
- 4. dos fenómenos de interface, mecanismos de falha e técnicas de conceção e design de modo a otimizar as propriedades mecânicas.*

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

This unit main objective is to promote the understanding of the science of composite materials, their conception, characterization and engineering uses. It will be a major subject for composite related curricular units of materials modelling and design and specialization units in postgraduate studies. Students should obtain the following technical competences:

- 1. Knowledge on the various types of composite materials reinforcement/matrix systems, properties of each composite class and manufacturing techniques;*
- 2. Knowing how to control the composite mechanical properties through the selection of materials matrix/reinforcement type and by applying the concept of mechanical anisotropy to laminates*
- 3. Knowledge on the characterization techniques for composites in order to assess and predict their performance;*
- 4. Knowledge on interfacial phenomena, failure mechanisms, conception techniques and design in order to optimize the mechanical properties (i.e. strength and fracture toughness).*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução: definição de material compósito; componente de reforço e de matriz; interface; interfase; tipos de compósitos, suas particularidades, vantagens e desvantagens; exemplos de materiais compósitos naturais; exemplos de aplicações e de substituição de soluções convencionais por compósitos.*
2. *Reforços: fibras (curtas e longas), partículas, whiskers. Processamento, estrutura e propriedades.*
3. *Matrizes: poliméricas, metálicas, cerâmicas. Propriedades dos compósitos contendo estas matrizes.*
4. *Introdução às técnicas de fabrico de compósitos.*
5. *Propriedades do sistema reforço-matriz e técnicas de controlo de propriedades. Anisotropia mecânica. Mecanismos de reforço. Propriedades dos compósitos monolíticos, laminares unidireccionais e multidireccionais, e em sandwich.*
6. *Noções básicas de análise de tensões e mecanismos de falha. Principais ensaios destrutivos e não destrutivos.*
7. *Conceção e design de materiais compósitos.*

3.3.5. Syllabus:

1. *Introduction: definition of composite material; reinforcement and matrix components; interface; interphase: types of composites, their specifications, advantages and disadvantages; examples of natural composite materials; examples for their application and replacement of conventional solutions for composites.*
2. *Reinforcement: fibers (short and long), particles, whiskers. Processing, structure and properties.*
3. *Matrices: polymeric, metallic, ceramic. Composite properties containing these matrices.*
4. *Introduction to the composite manufacturing techniques.*
5. *Properties of the reinforcement-matrix system and techniques for property control. Mechanical anisotropy. Reinforcement mechanisms. Monolithic, laminar, unidirectional, multidirectional and sandwich composite properties.*
6. *Basic notions of tension and failure mechanisms analysis. Main destructive and nondestructive testing.*
7. *Composite materials conception and design.*

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

O Conteúdo Programático desta UC está estruturado de modo coerente com os objetivos de aprendizagem. Os pontos 1, 2 e 3 dos conteúdos programáticos endereçam o primeiro objetivo específico no que respeita ao conhecimento dos vários tipos de sistemas reforço/matriz dos materiais compósitos, suas vantagens e limitações e permitem com que o aluno fique familiarizado com os termos que irão ser abordados ao longo desta unidade curricular. O ponto 4, ainda que de maneira pouco detalhada, foca igualmente o primeiro objetivo específico no que diz respeito ao conhecimento das técnicas de fabrico dos vários tipos de compósitos e o ponto 5, que aborda as propriedades dos compósitos a vários níveis, está coerente também com o primeiro objetivo específico no que diz respeito ao conhecimento das propriedades das várias classes de compósitos. Além disso, o ponto 5 faz a distinção a nível do controlo de propriedades para os compósitos monolíticos e os laminares, o que está alinhado ao segundo objetivo específico desta UC. Este capítulo dos conteúdos programáticos tem substancial enfoque nas propriedades dos compósitos laminados. O ponto 6 dos conteúdos programáticos lida com os principais ensaios destrutivos e não destrutivos, o que permitirá assegurar que o terceiro objetivo desta UC é atingido. Finalmente, ainda o ponto 6, no que respeita à análise de tensões e mecanismos de falha, bem como o ponto 7, com a aprendizagem das noções de conceção e design promovem a aquisição de competências para a eliminação de “defeitos de fabrico” e otimização das propriedades mecânicas dos compósitos, ficando os estudantes com as bases para o desenvolvimento de novos compósitos no futuro. Os conteúdos programáticos desta UC foram definidos com base em manuais internacionais de reconhecido valor, sendo complementados a uma escala de maior detalhe com a experiência acumulada da docente responsável por esta UC. Este binómio é de elevada importância para alcançar os objetivos desta unidade.

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

The syllabus for this unit is structured in accordance with the learning objectives. Topics 1, 2 and 3 of the syllabus refer to the first specific objective on obtaining knowledge on various types of composite materials reinforcement/matrix, its advantages and limitations, thus allowing students to become familiar with the terminology used during the unit. Despite its general overview, topic 4 is also focused on the first specific objective in what concerns manufacturing techniques of the various types of composites. In topic 5, the composite properties are presented in their various levels, which is in accordance with the first specific objective regarding knowledge on properties of the various classes of composites. More, topic 5 allows the understanding of property control either for monolithic as for laminar composites, in accordance with the second specific objective in this unit. This topic is substantially focused on laminated composite properties. Topic 6 deals with the main destructive and nondestructive tests, which will allow the third objective of this unit to be accomplished. Lastly, knowledge will be gained on eliminating “manufacturing defects” and optimizing composite mechanical properties still in topic 6, which also deals with tension and failure mechanisms analysis, as well as in topic 7, which is focused on conception and design notions. In this way, students are therefore expected to obtain the bases for the development of future composites. The syllabus of this unit was based on internationally acclaimed text-books, together

with further insights provided by the lecturer and her accumulated experience. These conjoining factors are highly important for the accomplishment of this unit's objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC compreenderá aulas de carácter teórico (T) e prático (P), bem como visitas de estudo à unidade de produção de compósitos das OGMA, da Embraer e da Força Aérea Portuguesa. A componente teórica será exposta por apresentação oral acompanhada por diapositivos. Os conceitos base apresentados nas aulas T irão sendo tratados através de problemas resolvidos em aulas P, que incluirão também estudos de casos exemplificativos, entre eles, a análise de artigos científicos. Adicionalmente, será realizado um trabalho de grupo, que consistirá numa extensa reflexão crítica sobre um selecionado material compósito e onde terão a oportunidade de aplicar e consolidar os diferentes conhecimentos adquiridos na UC, sob a orientação da docente. A avaliação da disciplina será realizada através de dois testes, ou exame (80%) e de trabalho de grupo (20%), que incluirá uma apresentação oral. Os alunos com nota positiva nos dois testes e no trabalho de grupo ficarão dispensados de ir a exame.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This unit is taught in theoretical (T) and practical (P) classes, with field trips to the composite production units of OGMA, Embraer and Portuguese Air Force. The theoretical component will consist of oral presentations supported by powerpoint files. The basic concepts presented in T classes will be dealt in articulation with problems solved in P classes, which will also include case studies with the analysis of scientific papers and more. In addition, a team project will be carried out, which will consist on an extended critical reflection or analysis of a selected composite material, allowing, under the lecturer's guidance, the application and consolidation of the various knowledge obtained in this unit. Assessment will be made with two tests or an exam (80%) plus the team project (20%) which will include an oral presentation. Students who pass marks on both tests and team project are not required to sit an exam.

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

A metodologia de ensino aplicada nesta UC assegura cumprir todos os objetivos da seguinte forma:

- nas aulas T são abordados os conceitos fundamentais sobre ciência e tecnologia dos materiais compósitos, permitindo adquirir todas as competências técnicas específicas, descritas na secção dos Objetivos;

- nas aulas P, além de resolverem exercícios relacionados com os conceitos lecionados nas aulas T (previamente distribuídos aos estudantes para os tentarem resolver individualmente), os estudantes receberão orientação sobre o exercício de reflexão crítica (trabalho de grupo) e poderão tirar as dúvidas que surjam. Pretende-se, nas aulas P, ganhar uma melhor perceção dos tópicos onde os estudantes apresentam maiores dificuldades e aproveitar tal ocasião para reforçar a explicação desses tópicos. A metodologia expositiva, interrogativa, demonstrativa utilizada para explicar a matéria teórica, e as actividades práticas previstas na UC possibilitam atingir os objetivos de aprendizagem, além de que promovem a reflexão crítica sobre os diferentes tópicos lecionados nesta UC. Neste âmbito, será realizado um trabalho de grupo, que consistirá no estudo de um determinado material compósito, a ser fornecido pela docente, que treinará os estudantes a (a) relacionarem o sistema reforço/matriz, com as suas propriedades e técnicas de fabrico, (b) a identificarem e selecionarem os principais testes destrutivos e não destrutivos de acordo com o sistema reforço/matriz em questão, (c) a predizerem, com base no conhecimento dos "defeitos de fabrico" e mecanismos de falha, potenciais origens de falha em serviço, (d) a sugerirem soluções para minimizar defeitos, (e) relacionarem propriedades com aplicações dos materiais, etc. Este exercício proporciona a discussão de tópicos e pontos de vista e a tomada de decisões em grupo, permite treinar as capacidades de comunicação escrita e oral e de pesquisa bibliográfica e, principalmente, permite revisitado e consolidar os conceitos apreendidos nas aulas. As visitas de estudo facilitam a necessária transposição de conceitos para o ambiente industrial. Complementam as aulas pois oferecem a visão dos processos industriais de fabrico de compósitos, bem como a perceção dos vários passos do processo, incluindo os cuidados de manuseamento e armazenagem, controlo e qualidade, etc. No decurso do semestre, proceder-se-á a um apelo constante a conhecimentos adquiridos anteriormente em Ciência e Tecnologia dos Materiais, procurando ainda estabelecer as bases para assuntos relacionados a tratar em UC posteriores, como por exemplo as UC's específicas de Compósitos a decorrer no 2º ciclo.

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

The teaching methodology for this unit assures all of the objectives as follows:

- T classes will present the fundamental concepts on composite materials science and technology, allowing to acquire the specific technical competences described on the Objectives section;

- in P classes, in addition to the exercise practice related with the concepts provided during T classes (distributed to students beforehand so they can solve them individually), students will receive guidance about the critical reflection exercise (team project) and will have the opportunity to clarify any remaining doubts. During the P classes, there will be awareness of the most difficult topics to students and, therefore, this time can also be used to clarify them. The expositive, interrogative and demonstrative

methodology applied for the theoretical matters and the practical activities programmed for this unit, will allow the accomplishment of the learning objectives, while promoting critical thinking on the unit's different topics. In this way, a team project will be carried out, which will consist of studying a specific composite material to be provided by the lecturer. This will train students on (a) establishing a relation between the reinforcement/matrix system with its properties and manufacturing techniques, (b) identifying and selecting the main destructive and nondestructive tests in accordance with the reinforcement/matrix system in question, (c) predicting potential failure origins using their knowledge on "manufacturing defects" and failure mechanisms, (d) suggesting solutions to minimize defects, (e) linking the properties with the application of materials, etc. This exercise allows the discussion of topics, points of view, group decision making, training of written and oral communication skills, bibliographic research and mostly the revisiting and consolidation of the concepts learned during class. The field trips help to transpose the concepts to an industry atmosphere. In addition to classes, they provide an overview of the industrial composite manufacturing processes, as well as the various stages including handling, storage, quality control procedures and more. Along the semester, there will be a constant recall of previous course on Materials Science and Technology while learning for upcoming units, such as specific Composite units on Postgraduate studies.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Gay, D., Hoa, S.V. (2014) *Composite Materials – Design and Applications*, 3rd edition, CRC Press.
- Hull, D., Clyne, T.W. (1996) *An Introduction to Composite Materials*, 2nd edition, Cambridge Solid State Science series, ed. Cambridge Press University.
- Vasiliev, V.V., Morozov, E.V. (2001) *Mechanics and Analysis of Composite Materials*, Elsevier.
- Matthews, F.L., Rawlings, R.D. (1999) *Composite Materials: Engineering and Science*, Chapman and Hall.
- Baker, A., Sutton, D., Kelly, D. (2004) *Composite Materials for Aircraft Structures*, AIAA.
- Clyne, T.W., Withers, P.J. (1995) *An Introduction to Metal Matrix Composites*, Cambridge Solid State Science series, ed. Cambridge University Press.

Mapa IV - Projecto Aeronáutico / Aeronautical Design

3.3.1. Unidade curricular:

Projecto Aeronáutico / Aeronautical Design

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

Joaquim Manuel Guerreiro Marques; T:20h; OT:40h

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

<sem resposta>

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

O trabalho entregue no final desta unidade curricular será o resultado final do processo de aprendizagem levado a cabo pelos estudantes deste ciclo de estudos em Engenharia Aeronáutica. O objectivo geral da unidade curricular é proporcionar aos alunos um acompanhamento efectivo durante o processo realização do seu projecto final. Especificamente com esta unidade curricular pretende-se que o discente tenha:

- i) autonomia no desenvolvimento de um modelo analítico, experimental e/ou computacional capaz de produzir resultados relevantes para um tema da Engenharia Aeronáutica;*
- ii) conhecimento das regras de elaboração e apresentação de um relatório de estudo e investigação na Universidade Atlântica;*
- iii) capacidade de exposição oral e defesa pública de um trabalho próprio.*

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

The final project to be handed at the end of this course unit will be the result of the whole learning process in Aeronautic Engineering. This course unit aims to provide students an effective supervision during their final project. Students are expected to:

- i) be independent when developing an analytical, experimental and/or computational model for producing a relevant output in any Aeronautic Engineering subject;*
- ii) know the rules for drafting and presenting an academic and research report in Universidade Atlântica.*
- iii) provide an oral presentation and public defense of their own output.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

A unidade curricular de Projecto Aeronáutico funciona com um conjunto de professores da Universidade Atlântica que propõem um tema relevante para a Engenharia Aeronáutica. O aluno escolhe um dos temas propostos de acordo com a sua preferência. São ainda apresentadas as regras para a Investigação

Experimental e para o desenvolvimento de modelos computacionais, bem como o tratamento estatístico e a análise de dados.

3.3.5. Syllabus:

The course unit Aeronautic Project is worked by a group of Universidade Atlântica lecturers who propose a relevant Aeronautic Engineering subject. Students will choose one of the subjects proposed according to their preferences. The rules for Experimental Research and development of computational models will also be introduced, as well as for the statistical treatment and data analysis.

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

Para alguns temas será privilegiado a ligação a uma realidade institucional externa à Universidade Atlântica na qual o aluno está inserido para a realização do trabalho. Os alunos poderão deslocar-se para uma das várias instituições com que a Universidade tem protocolos.

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

For some of the subjects, the students' current institutional reality beyond Universidade Atlântica will be of the utmost importance. Students may also go to one of the several organizations with protocols established with Universidade Atlântica.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino inclui:

- Sessões participativas do tipo "workshop" em que se expõem os objectivos definidos;
- Acompanhamento personalizado dos alunos no desenvolvimento dos respectivos projectos finais de curso.

A avaliação final na unidade curricular de projecto é a nota obtida na defesa pública do projecto.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology includes:

- Workshop sessions for presenting the set objectives;
- Individual student supervision in the development of their final course projects.

The final assessment for this course unit will be the grade obtained in the public defense of the said project.

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

O projecto de natureza científica ou mais aplicado, tem por objectivo fomentar a capacidade de iniciativa, autonomia na pesquisa e na aplicação dos saberes adquiridos, decisão e organização de trabalho por parte aluno. Tendo como objectivo fundamental o gosto pela por actividades de projecto e construção no campo da Engenharia Aeronáutica a metodologia centra-se na auto-aprendizagem orientada. O projecto é orientado por um docente da área respectiva e a discussão do trabalho final perante um júri.

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

This scientific or practical project aims to encourage students' initiative, autonomy in research and in using the course contents, as well as their decision making and ability to organize a project. Having as main objective the development in the student skills in the aircraft design and construction in the field of aeronautical engineering methodology focuses on self-directed learning. The project is guided by a professor of the respective area and the report of the work is discussed by a jury.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Bell, J. Judith (1998). *Como realizar um projecto de investigação*. Lisboa, Gradiva.
- Creswell, John W. (2009), *Research Design – Quantitative, Qualitative and Mixed Methods Approaches*, London: Sage.
- Sapienza, A.M. (2004). *Managing Scientists: Leadership strategy in Scientific Research*. Hoboken, New Jersey. Wiley-Liss, Inc.
- Wilson, E.B. (1991), *An introduction to Scientific Research*, New York, Dover Publications, Inc.
- Schimel, J. (2012), *Writing Science*, Oxford.
- Guerra, Isabel C. (2006), *Pesquisa Qualitativa e Análise de Conteúdo*, Estoril: Príncipia Editora.
- Norusis, M. (2010). *PASW Statistics 18 Guide to Data Analysis*. SPSS Inc.
- Marôco, J. (2010). *Análise Estatística com o PASW Statistics (ex-SPSS)*, Report Number, Lisboa.
- Siegel, A.F. (1988). *Statistics and Data Analysis: An Introduction*. John Wiley & Sons.
- Phillips, M.E. e Pugh, D.S. *How to get a PhD – A handbook for students and their supervisors, 4th Edition, Worldwide Bestseller, 2006.*

Mapa IV - Suporte às Operações de Voo / Flight Operations Support

3.3.1. Unidade curricular:

Suporte às Operações de Voo / Flight Operations Support

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

Rui José Sousa Carvalho; T:30h; TP:30h

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

<sem resposta>

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

O objectivo desta unidade curricular é proporcionar aos alunos da Licenciatura em Ciências de Engenharia Aeronáutica o conhecimento de todas as atividades envolvidas na área de suporte às operações de voo de uma companhia aérea. Atividades pré voo; planificação, realização e optimização de rotas; realização de estudos estatísticos de quantificação das atividades aéreas; gestão e customização de documentação operacional; relação com o regulador INAC no âmbito da atividade aeronáutica; evoluções previstas para a gestão de informação a bordo da aeronave; impacto ambiental da operação e medidas de compensação; atividades necessárias para a integração de uma aeronave na frota de uma companhia aérea, assim como do seu abate; analisar a viabilidade de uma operação face ao tipo de avião em uso; analisar um aeroporto de forma a cumprir todos os requisitos em caso de falha de motor.

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

The aim of this course unit is to provide undergraduate students in Aeronautical Engineering knowledge on all of the activities involved in an air company flight operations support. Pre-flight activities; planning, implementation and optimization of routes; conducting quantitative statistical studies on flight activities; management and customization of operational documents; relations with the INAC regulator in aeronautical industry; future developments in on-board aircraft information management; operations environmental impact and redress; necessary actions for incorporating aircraft in an airline's fleet, as well as its termination; operation feasibility analysis according to type of aircraft; airport analysis pursuant to engine failure requirements.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Peso e Equilíbrio; Análise Notam; análise de desempenho da aeronave; estatísticas de combustível; cartas de navegação; operação da aeronave no aeroporto - análise de informação, Pavimento e Número de Classificação Aeronave, análise de adequação do Aeroporto, cálculo do peso Take-Off e Landing Weight. Motor: definição da instrumentação à partida; Planeamento da rota, definição e otimização; Extensão de Operações de dois motores; Base de dados: sistema de gestão de voo definido para cada ciclo AIRAC; sistema de aviso de Proximidade do Solo; Análise da documentação operacional da aeronave; INAC/Operador processo de documentação; Manual da lista de equipamento mínimo; Phase in e phase out de aeronaves. Implementação do Electronic Flight Bag; Análise de ruído; regime de emissões e análise do índice de custos; programa IATA de compensação de carbono; estudo da Payload; garantia de qualidade, gestão de distribuição e coordenação; preparação operação Cockpit.

3.3.5. Syllabus:

Weight and Balance; Notam analysis; Aircraft performance analysis; Operational fuel statistics; Navigation charts; Aircraft operation airport–Airport Information Publication analysis, Pavement and Aircraft Classification Number, Airport suitability analysis, Regulatory Take-Off Weight and Regulatory Landing Weight chart calculation, Engine Out Standard Instrument Departure definition; Route planning, definition and optimization; Extended Twin Engine Operations; Flight Management System database defined for each AIRAC cycle; Enhanced Ground Proximity Warning System terrain database management; Aircraft operational documentation analysis; INAC/Operator documentation process; Minimum Equipment List manual customization; Aircraft phase in and phase out activities; Electronic Flight Bag implementation; Noise analysis; Emission trading scheme; IATA carbon offset program; Cost index analysis; Payload study; Quality assurance ; Dispatch management and coordination; Cockpit operation.

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

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular foram criteriosamente escolhidos de modo a possibilitar uma aprendizagem contínua e gradual dos conhecimentos a adquirir e de forma a motivar e despertar o interesse do aluno, possibilitando-o contactar em detalhe com os conteúdos propostos, transpondo-os para a realidade prática de forma a cumprir os objectivos. Apresentam-se ferramentas

essenciais e técnicas práticas de resolução de problemas que ajudarão a desenvolver profissionais com capacidade de adaptação rápida e eficaz ao mercado de trabalho, aumentando grandemente a possibilidade de serem bem sucedidos na sua atividade profissional futura. As áreas selecionadas permitem a integração dos elementos escolhidos com o funcionamento e complexidade inerentes à área de suporte às operações de voo de uma companhia aérea, uma vez que são parte integrante das atividades aí desenvolvidas. A abordagem seguida promove a aquisição de conhecimentos com aplicabilidade prática direta que irá contribuir para uma visão mais completa e consolidada da atividade profissional a desenvolver na área Aeronáutica por parte do discente, ficando com capacidade acrescida e maior sensibilidade para o desempenho das suas funções futuras. Explicam-se em detalhe cada uma das áreas desenvolvidas na área de suporte às operações de voo de uma companhia aérea, facultando ao aluno conhecimento objetivo e concreto alavancando a sua proficiência nesta área. A compreensão detalhada destes conteúdos irá capacitar o futuro profissional de maior sensibilidade no sentido de prever e implementar modelos de gestão mais adequados e eficientes.

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

The course unit syllabus was carefully selected in order to provide students a gradual and continuous learning, whilst encouraging their interests and motivations, allowing a practical reality contexts and attention to detail, in order to accomplish the objectives. The essential tools and practical techniques in problem solving will be provided, thus helping to develop professionals with an effective and quick adaptability in the job market, increasing their chance of success in future professional activities. The selected areas allow to integrate the chosen elements with the complex flight support operations of an airline, as these are integral part of the activities performed therein. This approach promotes a gain of real-life practical knowledge which will allow an enhanced and consolidated overview of professional Aeronautical activity, thus improving students' skills for further professional development. Each single field developed in an airline's flight operations support will be explained thoroughly, providing students with real and concrete knowledge that will improve their proficiency in this area. A thorough understanding of these contents will allow students to have an enhanced future professional experience for further implementation of more suitable and efficient management models.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Visam incentivar a participação e a iniciativa do aluno no processo educativo da sua própria formação. A estrutura das aulas é dividida em aulas teóricas, utilizando o método expositivo e interativo, ou ainda, apresentação de assuntos por audiovisuais, e aulas práticas, onde os alunos são confrontados com problemas, a realizar individualmente ou em grupo, onde poderão aplicar os conhecimentos adquiridos. O suporte principal para os conteúdos apresentados nas aulas é o PowerPoint. Cada aula é facultada previamente aos alunos de modo a facilitar o estudo e a permitir um conhecimento antecipado, incentivando ao interesse acrescido e promovendo uma aprendizagem mais efetiva. O método de avaliação é semestral, de incidência contínua ou por exame final, de acordo com o Regulamento de Avaliação de Conhecimentos da Universidade Atlântica.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Students are encouraged to participate in class and to take initiative in their own academic experience. The unit will be comprised of theoretical classes using the expository and interactive teaching methods. Subjects can also be introduced with audiovisual media and practical classes with individual and group problem solving, where students will be able to apply the contents learned. Powerpoint will be the main presentation support in class. Each lesson will be handed to students beforehand in order to help their study work and encourage their interest, thus promoting a more effective learning process. Theoretical explanations will always be supported by practical examples and followed by practical. Answers to the practical exercises will be then given at the end of the class. Semester assessment can take form of continuous assessment or be comprised of a final exam, pursuant to the Assessment Regulations of Universidade Atlântica.

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

A metodologia adoptada nesta unidade curricular pretende induzir uma aprendizagem gradual dos conceitos teóricos e práticos de forma de estimular uma aprendizagem contínua e pró-ativa do estudante. Salienta-se que o processo de aprendizagem tem condução do professor mas é sempre centrado no estudante, identificando os seus potenciais e auxiliando nas dificuldades. É através do desempenho de diferentes técnicas e procedimentos a realizar nas componentes de ensino teórico e ensino prático desta unidade curricular que os conteúdos programáticos vão ser apresentados aos alunos de uma forma expositiva e interativa, fomentando o pensamento crítico e a capacidade de comunicação. Nas sessões teórico-práticas também se efetuará a resolução de problemas práticos de aplicação dos conceitos adquiridos previamente e serão enfatizados, sempre que possível, exemplos práticos e reais, procurando estimular o interesse e a pesquisa por parte dos alunos, podendo ser realizados individualmente ou em grupo ou com ajuda do professor. A assiduidade do estudante às sessões formais será objecto de controlo através de folha de presença assinada pelo Professor, no espírito do Regulamento de Avaliação de Conhecimentos da Universidade Atlântica e como princípio salutar para a responsabilização do

estudante. A avaliação, entendida como um processo indissociável da dinâmica de ensino e aprendizagem, implica a realização de verificações planeadas, mini-testes e estudos de casos práticos e/ou científicos, no sentido de obter um feedback periódico no que concerne ao desempenho dos alunos, e dos próprios docentes, em relação à construção/produção dos conhecimentos, competências e atitudes. O método possibilitará um reajuste no planeamento de ações corretivas, sempre que necessário. Para cada sequência de atividades serão estabelecidos os desempenhos e conteúdos mínimos necessários, assim como as formas e datas das avaliações, sempre de acordo com o Regulamento de Avaliação de Conhecimentos da Universidade Atlântica. Esta aproximação irá permitir ao aluno fazer a consolidação do que aprendeu e ter uma perspetiva aplicacional e prática da utilidade dos conhecimentos adquirido na sua vida profissional futura.

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

The adopted methodology in this course unit aims to introduce a gradual learning of the theoretical and practical concepts so that students are engaged in a proactive and continuous learning. Despite the learning process being shaped by the lecturer, it will always be centred on students, by identifying their strengths and by helping on their difficulties. By performing different techniques and procedures during the theoretical and practical components of this unit, contents will be introduced to students in a expository and interactive way, promoting critical reasoning and their communication skills. Theoretical-practical sessions will also deal with problem solving where the learned concepts will be used with focus on real and practical examples, whenever possible, in order to encourage student interest and research, whether individually or in teams with the help of their lecturer. Attendance to the formal sessions will be monitored with a student timesheet, duly signed by the lecturer, pursuant to the Assessment Regulations. Assessment is understood as an indispensable process to the teaching and learning dynamics, implying planned verifications, mini-tests and practical and/or scientific case studies, in order to obtain a frequent feedback on student and lecturers performance regarding contents production, skills and attitudes. This method will allow a readjustment in the planning of corrective actions if necessary. For each series of activities, minimum performance and contents will be set, as well as dates and means of assessment, in accordance with the Assessment Regulation of Universidade Atlântica. This approach will allow students to consolidate their knowledge and gain a practical perspective for their professional future.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Airplane Aerodynamics and Performance*, ROSKAM, J. and LAN, .C.T., 2003, Roskam Aviation and Engineering Corporation, Box 274, Route 4, Ottawa, Kansas 66067 ISBN:1-884885-44-6.
- *Ashford, N., H. Stanton and C.Moore (1997) Airport Operations (2nd Edition)*, Boston, McGraw-Hill, ISBN:0-07-003077-4.
- *John H. G. Grover, Airline Route Planning*, ISBN:0-632-02324-4.
- *Getting to grips with aircraft performance*, Flight Operations Support & Line Assistance, Airbus.
- *Getting to grips cost index*, Flight Operations Support & Line Assistance, Airbus.
- *Getting to grips with weight and balance*, Flight Operations Support & Line Assistance, Airbus.
- *Getting to grips with fuel retention and fuel efficiency*, Flight Support & Line Assistance, Airbus.
- *Getting to grips with MMEL and MEL*, Flight Support & Line Assistance, Airbus.
- *Getting to grips with Aircraft Noise*, Flight Support & Line Assistance, Airbus.
- *Getting to grips with ETOPS*, Flight Support & Line Assistance, Airbus.

Mapa IV - Análise de Circuitos Electrónicos / Electronic Circuitry Analysis

3.3.1. Unidade curricular:

Análise de Circuitos Electrónicos / Electronic Circuitry Analysis

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

Ricardo Vicente Raposo Crespo de Oliveira; T:30; PL:30

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

<sem resposta>

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

O objectivo primário desta unidade curricular é o de transmitir aos discentes noções básicas de electrónica, proporcionando um primeiro contacto com componentes electrónicos simples e com metodologias de análise de circuitos electrónicos, sejam estes apenas resistivos ou resistivo-reactivos. Pretende-se igualmente motivar o aluno a aplicar os recém-adquiridos conhecimentos de álgebra e cálculo numa área inerentemente prática. Para além disso a componente laboratorial da UC permite ao aluno desenvolver competências na produção de relatórios técnicos.

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

The primary objective of this unit is to provide students with the basics of electronics, providing a first contact with simple electronic components and methodologies for electronic circuitry analysis, whether resistive or resistive reactive. Students are encouraged to apply their recently acquired knowledge in algebra and calculation, in a practical field. In addition, the laboratory component in this unit will allow students to gain writing skills for technical reports.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Electricidade enquanto fenómeno físico: Noção de carga eléctrica. Corrente e tensão. Potência e energia*
2. *Elementos de um circuito: Fontes de tensão e corrente. Resistências, condensadores e bobinas*
3. *Resistência Eléctrica: Lei de Ohm. Lei de Joule. Associação de resistências. Teorema da Máxima Transferência de Potência*
4. *Métodos de Análise de Circuitos: Leis de Kirchhoff das Tensões e das Correntes; Métodos dos Nós e das Malhas. Teoremas de Millman e de Miller*
5. *Circuitos Equivalentes: Teorema de Thévenin e Equivalente de Norton*
6. *Capacidade Eléctrica: Característica tensão-corrente do condensador. Associação de condensadores. Divisores capacitivos de corrente e tensão*
7. *Indutância Electromagnética: Característica tensão-corrente da bobina. Associação de bobinas. Divisores indutivos de tensão e de corrente*
8. *Análise de Circuitos RC e RL: Soluções natural e forçada para circuitos RC e RL de 1ª e 2ª ordem*
9. *Amplificador Operacional: Componente Ideal. Circuitos com Amp Ops*

3.3.5. Syllabus:

1. *Electricity as a physical phenomenon: the notion of electric charge. Current and voltage. Power and energy.*
2. *Circuitry elements: Sources of voltage and current. Resistors, capacitors and coils.*
3. *Electrical Resistance: Ohm's Law. Joule's Law. Combination of resistances. Theorem of Maximum Power Transfer.*
4. *Methods of Circuits Analysis: Kirchhoff's Laws of voltages and currents; Node and Mesh Methods. Millman and Miller Theorems.*
5. *Equivalent Circuits: Thevenin Theorem and Norton Equivalent.*
6. *Electrical Capacity: voltage-current characteristics of capacitors. Matching capacitors. Current and voltage capacitive dividers.*
7. *Electromagnetic Inductance: voltage-current characteristic of coils. Matching coils. Voltage and current inductive dividers.*
8. *RC and RL Circuitry Analysis: natural and forced solutions for RC and RL circuits of first and second order.*
9. *Operational Amplifier: Ideal Component. Circuits with Op Amps.*

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

A coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular pode ser demonstrada através dos seguintes aspectos:

- a) *O primeiro capítulo começa por explicar o fenómeno da electricidade, com o objectivo de ligar os capítulos subsequentes à sua origem na Física enquanto ciência fundamental.*
- b) *Os capítulos 2 a 5 introduzem o discente à análise do comportamento de circuitos resistivos simples, através dos quais se alicerçam os conceitos fundamentais da análise de circuitos.*
- c) *Os capítulos 6, 7 e 8 proporcionam um contacto com circuitos mais complexos que os anteriores e que requerem ferramentas de modelação matemática mais sofisticadas.*
- d) *O amplificador operacional e suas aplicações permitem que o aluno observe a grande importância deste componente em múltiplos circuitos electrónicos práticos.*

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

The consistency of the contents with the objectives of this unit can be demonstrated as follows:

- a) *The first chapter begins by explaining the phenomenon of electricity, aiming to link the following chapters to its origin in Physics as basic science.*
- b) *Chapters 2 and 5 will introduce students to the analysis of the behaviour of simple resistive circuitry, through which the fundamental concepts of circuitry analysis can be found.*
- c) *Chapters 6, 7 and 8 will provide knowledge on more complex circuits, requiring tools for a more sophisticated mathematical modelling.*
- d) *The operational amplifier and its applications will allow students to observe the importance of this component in practical multiple electronic circuits.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino baseia-se em:

a) Aulas teórico-práticas, no decurso das quais irão ser introduzidos os assuntos recorrendo a slides explicativos e a exemplos. Sempre que possível os temas serão igualmente consolidados com exercícios alusivos à matéria leccionada.

b) Aulas em laboratório, durante as quais se pretende aplicar na prática os conceitos mais importantes da teoria.

A avaliação nesta cadeira terá uma componente prática e outra laboratorial, detalhadas de seguida:

- Componente Teórica: os discentes poderão optar por uma de duas modalidades:

a) Avaliação Contínua: duas frequências de 2h cada. A média dos das frequências não poderá ser inferior a 8 valores.

b) Exame Final: um exame de 3h, a realizar no final do semestre, cuja nota não poderá ser inferior a 8 valores.

- Componente Laboratorial: Realização de seis trabalhos de laboratório. Esta componente será mandatária quer o aluno opte por avaliação contínua ou exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology is based on:

a) theoretical-practical classes, where the subjects will be introduced using explanatory presentations and examples. Whenever possible, the subjects will be also consolidated with exercises on the subject being taught.

b) Laboratory classes, which aim to apply the most important concepts of the theory.

Assessment will be comprised of a practical component and a laboratory component, as follows:

- Theoretical component: students can choose one of two methods:

a) Continuous Assessment: two tests of 2 hours each. The average test mark should not be lower than 8.

b) Final Examination: an examination of 3h, to take place at the end of the semester; the final score should not be lower than 8.

- Laboratory Component: Implementation of six laboratory assignments. This component will be mandatory for both students choosing continuous assessment and those sitting the final exam.

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

Pretende-se que o modelo de aulas teórico-práticas, nas quais o aluno é encorajado a resolver exercícios imediatamente após a explanação da matéria teórica, permita o surgimento de dúvidas ainda durante o período lectivo. Por outro lado a componente laboratorial motivará o aluno a aplicar num ambiente prático os conceitos teóricos apreendidos durante as aulas. O facto de a componente laboratorial ser mandatária garante que o aluno apenas completará esta UC com sucesso se dominar não apenas os conceitos teóricos mas também a sua aplicação a problemas reais simples.

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

It is intended that the model of theoretical-practical classes, in which the student is encouraged to solve exercises immediately after the explanation of theoretical matters, will allow clearing any doubts occurring during the semester. On the other hand, the laboratory component will encourage students to apply, in a practical environment, the theoretical concepts learned during class. The laboratory mandatory component ensures that students will only successfully complete this unit by mastering not only the theoretical concepts but also its applications in real-life problems.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Silva, Manuel de Medeiros (1996). Introdução aos Circuitos Eléctricos e Electrónicos, 1ª edição, Fundação Calouste Gulbenkian.

- Sedra, Adel S. and Smith, Kenneth C. (1998). Microelectronic Circuits, 4ª edição, Oxford University Press.

Mapa IV - Materiais Metálicos para Aeronáutica / Metallic Materials for Aerospace

3.3.1. Unidade curricular:

Materiais Metálicos para Aeronáutica / Metallic Materials for Aerospace

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

Sónia Cristina da Conceição de Matos Eugénio; TP:60h

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

<sem resposta>

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

O objetivo do curso é propiciar aos alunos conhecimento dos principais materiais metálicos utilizados na indústria aeroespacial/aeronáutica e uma compreensão detalhada das relações entre o processo de fabrico, tratamentos térmicos, microestrutura, propriedades e aplicações destes materiais.

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

This course unit aims to provide students the knowledge regarding the main metallic materials used in the aerospace/aeronautic industry, with a comprehensive understanding of the relations between the manufacturing process, heat treatment, microstructures, properties and applications of these materials.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Materiais metálicos na indústria aeronáutica*
2. *Ligas ferrosas. Principais tipos de aços e suas aplicações. Tratamentos térmicos. Normas e especificações.*
3. *Ligas leves. Metalurgia do Alumínio e do Magnésio. Principais tipos de ligas de alumínio e de magnésio. Aplicações. Normas e especificações.*
4. *Ligas de titânio. Metalurgia do titânio. Diagramas de equilíbrio. Ligas de titânio alfa e alfa+beta. Tratamentos térmicos. Aplicações. Normas e especificações*
5. *Ligas de alta temperatura. Metalurgia do cobalto e do níquel. Ligas de cobalto e de níquel utilizadas na indústria aeroespacial. Ligas resistentes à fluência e à fadiga térmica. Superligas. Tratamento térmico. Aplicações. Normas e especificações.*
6. *Metais refratários. Metalurgia das ligas refratárias. Processamento e aplicações. Normas e especificações.*
7. *Compostos intermetálicos. Aplicações em aeronáutica. Microestrutura e propriedades. Processamento. Desgaste triboquímico. Erosão. Fadiga de superfícies. Outros tipos de desgaste.*

3.3.5. Syllabus:

1. *Metallic materials in the aeronautic industry*
2. *Ferrous alloys. Main types of steels and their applications. Heat treatments. Standards and specifications.*
3. *Lightweight alloys. Aluminium and magnesium metallurgy. Main types of aluminium and magnesium alloys. Applications. Standards and specifications.*
4. *Titanium alloys. Titanium metallurgy. Equilibrium diagrams. Alpha and alpha + beta titanium alloys. Heat treatments. Applications. Standards and specifications.*
5. *High temperature alloys. Cobalt and nickel metallurgy. Cobalt and nickel alloys used in the aeronautic industry. Creep resistant alloys and thermal fatigue. Superalloys. Heat treatment. Applications. Standards and specifications*
6. *Refractory metals. Metallurgy of refractory alloys. Processing and applications. Standards and specifications.*
7. *Intermetallic compounds. Applications in aeronautics. Microstructure and properties. Processing. Tribochemical wear. Erosion. Surface fatigue. Other types of wear.*

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

O principal objetivo da UC é a aquisição de conhecimento sobre os principais materiais metálicos utilizados na indústria aeroespacial/aeronáutica e uma compreensão detalhada das relações entre o processo de fabrico, tratamentos térmicos, microestrutura, propriedades e aplicações específicas destes materiais. Tais materiais consistem em ligas ferrosas, ligas leves, ligas de titânio, ligas de alta temperatura e compostos intermetálicos. Após uma introdução sobre os materiais metálicos na indústria aeronáutica, os capítulos 2 a 7 indicarão, para cada um dos materiais metálicos mencionados anteriormente, a metalurgia que os caracteriza, os tipos de ligas/materiais, microestrutura, diagramas de equilíbrio relevantes, tratamentos térmicos típicos, métodos de processamento, aplicações e normas e especificações. Será abordado o efeito dos elementos de liga e dos tratamentos térmicos nas propriedades das ligas metálicas, bem como a relação microestrutura, propriedades e processamento dos compostos intermetálicos e fenómenos de desgaste. A base de conhecimentos fundamentais adquirida pelo aluno nos pontos (1) a (7) dos Conteúdos Programáticos permitirá a compreensão profunda e coerente da adequabilidade dos metais e ligas metálicas às suas principais aplicações em aeronáutica. Adicionalmente, a introdução de exemplos explicativos de ligas metálicas específicas para aplicações de interesse ao longo dos vários pontos dos Conteúdos Programáticos, irá consolidar estes conhecimentos e permitir o desenvolvimento do espírito crítico do aluno.

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

This course unit main objective is to provide knowledge of the main metallic materials used in the aerospace/aeronautic industry, with a comprehensive understanding of the relations between the manufacturing process, heat treatment, microstructures, properties and applications of these materials. These materials consist of ferrous alloys, light alloys, titanium alloys, high temperature alloys and

intermetallic compounds. After an introduction on metallic materials in the aeronautic industry, Chapters 2 to 7 will address the metallurgy for each of the abovementioned metal materials, featuring the types of alloys / materials, microstructure, material balance diagrams, common heat treatments, processing methods, applications, standards and specifications. These chapters will also address the effect of alloy elements and heat treatments on metal alloy properties, as well as the microstructure relation, processing properties of intermetallic compounds and wear phenomena. The fundamental knowledge gained by students in sections (1) to (7) of the Syllabus will allow a thorough and coherent understanding of the suitable applications of metals and alloys in aeronautics. Moreover, the introduction along the various sections of the Syllabus of explanatory examples of specific alloys will allow students to consolidate their knowledge and critical thinking.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC compreenderá aulas de carácter teórico-prático (TP) e visitas de estudo. Os conceitos fundamentais serão expostos através de meios audiovisuais, com base na bibliografia específica abaixo indicada. Sempre que possível serão apresentados problemas ilustrativos e aplicações reais, de forma a estimular o interesse dos alunos e incentivar a sua participação ativa na aula. Esta exposição será intercalada pela resolução de problemas práticos e execução periódica de trabalhos práticos. A componente prática do trabalho e análise de resultados será realizada em grupo na aula sendo requerida a entrega posterior de um relatório escrito. Os alunos deverão ainda escolher um dos trabalhos práticos, de uma lista definida pelo docente, para elaboração de uma apresentação oral no final da UC. A avaliação da UC será realizada através de exame final (70%), relatórios das aulas práticas em grupo (20%) e apresentação oral (10 %).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This course unit consist of theoretical-practical (TP) classes and a field trip to industries. The main concepts will be presented resorting to audiovisual media and the literature mentioned below. Real applications and problems will be introduced whenever possible, in order to encourage students to actively participate in class. These explanations will be alternated with frequent practical exercises. The practical component and result analysis will be carried out in groups during class and students will be required to provide a written report. Students should also choose their practical assignments from a set list provided by their teacher, in order to provide an oral presentation by the end of the semester. Assessment will consist of a final exam (70%), group reports on practical classes (20%) and an oral presentation (10%).

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

O objetivo fundamental da UC é que o aluno desenvolva competências na área temática de materiais metálicos de forma a compreender as relações entre a estrutura, propriedades e aplicações dos metais e ligas metálicas na indústria aeronáutica. A metodologia de ensino é organizada e sistemática, atendendo a um elevado rigor científico. Os conteúdos serão lecionados em aulas teóricas. Não obstante o exposto anteriormente, a introdução de aplicações reais e exemplos como complemento dos fundamentos teóricos é desejável, sempre que possível permitindo dar ao aluno uma visão integrada de aplicações reais. A consolidação dos conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas será conseguida através da resolução de exercícios e problemas práticos pela docente e individualmente pelos alunos, e pela execução de trabalhos práticos laboratoriais de grupo. Estas atividades serão desenvolvidas durante as aulas práticas da UC. A elaboração dos relatórios relativos aos trabalhos práticos laboratoriais periódicos e a apresentação oral de um desses relatórios será mais uma ferramenta para a consolidação dos conhecimentos obtidos durante as aulas teóricas, promovendo ainda o espírito crítico e raciocínio do aluno.

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

This course unit main objective is to allow students to develop skills in the field of metallic materials so as to understand the relations between structure, properties and applications of metals and metal alloys in the aeronautic industry. The teaching methodology is organized and systematic up to the highest scientific standards. Contents will be taught in theoretical classes. Notwithstanding, the introduction of real-life applications and examples in addition to the theoretical basis is welcomed whenever possible, allowing students to gain an integrated perspective of real-life applications. Students will consolidate their theoretical knowledge with practical problem solving, by both teacher and students individually, and with practical laboratory group work. These activities will be carried out during the practical classes. The frequent laboratory reports and oral presentation of the same will also allow students to consolidate the knowledge gained during their theoretical lectures, whilst promoting the students critical thinking and reasoning.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Zhang S., Zhao D., (2012). Aerospace Materials Handbook. Series: Advances in Materials Science and Engineering, CRC Press.

- Campbell F.C. (2006). *Manufacturing Technology for Aerospace Structural Materials*. Elsevier.
- Smith, W.F. (1990). *Principles of Materials Science and Engineering*. McGraw-Hill International Editions.
- Callister Jr, W.D. (2007). *Materials Science and Engineering: an Introduction (7th ed.)* John Wiley & Sons, Inc.
- Cottrell, A. (1975) *Introdução à Metalurgia (2ª ed.)*. Fundação Calouste Gulbenkian.
- Honeycombe, R. W. K. (1985). *Aços: Microestruturas e propriedades*. Fundação Calouste Gulbenkian.
- Polmear, I. (2005) *Light Alloys: From Traditional Alloys to Nanocrystals (4th ed.)* Butterworth-Heinemann.
- ASM International Handbook Committee (1993) *Properties and Selection: nonferrous alloys and special-purpose materials*, ASM Handbook Volume 2 (10th ed.), ASM International Handbook Committee.

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 - Joaquim Manuel Guerreiro Marques

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Joaquim Manuel Guerreiro Marques

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 - Marco Alexandre de Oliveira Leite

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Marco Alexandre de Oliveira Leite

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 (%):

60

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - José Ângelo Braga de Vasconcelos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Ângelo Braga de Vasconcelos

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 - Cristiane da Silva Ferreira Nunes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Cristiane da Silva Ferreira Nunes

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 - Frederico André Branco dos Reis Francisco

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Frederico André Branco dos Reis Francisco

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 Clara Lopes Marques

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Ana Clara Lopes Marques

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 - Maria Margarida Pires dos Santos Mateus

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Maria Margarida Pires dos Santos Mateus

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 - Ricardo Vicente Raposo Crespo de Oliveira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Ricardo Vicente Raposo Crespo 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 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 - Sónia Cristina da Conceição de Matos Eugénio**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Sónia Cristina da Conceição de Matos Eugénio

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 José Sousa Carvalho**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Rui José Sousa Carvalho

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 (%):

50

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Ana Paula Rocha Duarte**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Ana Paula Rocha Duarte

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 - Bin Li

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Bin Li

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 - Pedro Estilita Pereira Monteiro da Cruz

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Estilita Pereira Monteiro da Cruz

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 - Manuel José Moreira de Freitas

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Manuel José Moreira de Freitas

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 (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Fernando Manuel da Silva Pereira das Neves****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Fernando Manuel da Silva Pereira das Neves***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](#)**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
Joaquim Manuel Guerreiro Marques	Doutor	Engenharia Aeroespacial (CNAEF 520)	100	Ficha submetida
Marco Alexandre de Oliveira Leite	Doutor	Líderes para indústrias tecnológicas	60	Ficha submetida
José Ângelo Braga de Vasconcelos	Doutor	Computer Science	100	Ficha submetida
Cristiane da Silva Ferreira Nunes	Doutor	Física-Química	100	Ficha submetida
Frederico André Branco dos Reis Francisco	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Ana Clara Lopes Marques	Doutor	Ciência e Engenharia de Materiais	100	Ficha submetida
Maria Margarida Pires dos Santos Mateus	Doutor	Química-Física	100	Ficha submetida
Ricardo Vicente Raposo Crespo de Oliveira	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Sónia Cristina da Conceição de Matos Eugénio	Doutor	Engenharia de Materiais	100	Ficha submetida

Rui José Sousa Carvalho	Doutor	Engenharia Mecânica	50	Ficha submetida
Ana Paula Rocha Duarte	Doutor	Engenharia dos Materiais	100	Ficha submetida
Bin Li	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Pedro Estilita Pereira Monteiro da Cruz	Doutor	Engenharia Química	100	Ficha submetida
Manuel José Moreira de Freitas	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Fernando Manuel da Silva Pereira das Neves	Doutor	Engenharia Aeronáutica	100	Ficha submetida
(15 Items)			1410	

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos / Full time teaching staff

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	13	92.2

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	15	106.4

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialized teaching staff

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	8	56.7
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. 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:	2	14.2

Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE): 0 0

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 do desempenho do pessoal docente da Universidade Atlântica é realizada por uma comissão presidida pelo Reitor e composta por professores catedráticos das respetivas áreas científicas, da própria Universidade ou de outras universidades, convidados a participar no processo avaliativo. Esta avaliação tem em conta a produção científica e pedagógica, a participação em projetos de investigação, a orientação de mestrados e doutoramentos, a participação em júris e a prestação de serviços à comunidade, entre outros. Para além desta avaliação, os docentes são avaliados em cada unidade curricular pelos alunos os quais respondem a um questionário padronizado. Os questionários dos alunos são processados pelo Gabinete de Auto-Avaliação para a Qualidade, e enviados ao docente e respetivo coordenador da área de ensino. A partir dos resultados o professor deve apresentar ao coordenador um plano de melhoria. A Universidade organiza seminários, cursos e workshops tendo em vista a formação e aperfeiçoamento dos seus docentes.

4.3. Teaching staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:

The academic staff performance evaluation procedures at Atlântica University is undertaken by a Committee chaired by the Rector and composed of full professors from specific areas, belonging to Atlântica university or to others Universities. For this evaluation it is taken in account the scientific production and teaching activities, participating in research projects, supervising master and doctoral thesis, the participating in academic juris and provision of services to the community, among others. Undergraduate and postgraduate students evaluate academic staff's performance by answering to structured questionnaire. The surveys are answered on-line using a questionnaire software tool which was developed by Atlântica University teaching staff. Student's questionnaires are processed and analyzed by university's Self-Evaluation Office for Quality. Results are sent to teaching staff on an individual base and to coordinators as well. Professors and lecturers must present to their coordinator a self-plan of improvement, based on student evaluation. In order to encourage a permanent updating of its teaching staff, Atlântica University organizes conferences and workshops in various scientific areas.

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afecto ao ciclo de estudos:

*Secretariado Pedagógico e Científico: 1;
Serviço Auxiliar: 2;
Apoio dos Serviços Académicos: 3
Biblioteca e Centro de Documentação: 2
Centro de Informática: 3;
Apoio aos laboratórios: 1.*

5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:

*Pedagogic and scientific secretariat: 1;
Assitent Service: 2;
Academica Support Services: 3;
Library and Documentation Center: 2;
Computer Center: 3;
Laboratories Support: 1.*

5.2. Instalações físicas afectas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços lectivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.):

*A UATLA dispõe de meios audiovisuais, de videoconferência e 22 computadores de acesso livre. Está em curso a criação de mais 3 laboratórios de Ciência e Tecnologia de Materiais, onde decorrerão as aulas práticas e laboratoriais:
-LabMat1: Química e Materiais (com hottes, estufas, etc. e outro equipamento de processamento e manipulação de materiais)
-LabMat2: Caracterização de Materiais (onde se localizarão equipamentos espectroscópicos, microscópios, etc.)
-LabMat3: Ensaios de Materiais (laboratório de ensaios mecânicos de materiais, preparação de provetes,*

ensaios metalográficos, ensaios não-destrutivos, tratamentos térmicos,etc.)

Numa 1ª fase, equipamentos de elevado valor de aquisição e manutenção serão utilizados através de pagamento de serviços, ou no âmbito dos protocolos já negociados com o IST, com o CINEL e Centro de Formação do IEFP em Setúbal. A UATLA tem a empresa Carbures para a realização de formação nas suas instalações com importantes laboratórios em materiais e aeronáutica.

5.2. Facilities allocated to and/or used by the study programme (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.):

UATLA is equipped with audiovisual media and videoconference equipment. and 22 free access computers. Three more laboratories for Materials Science, are being created, where the practical and laboratory classes will take place:

- LabMat1: Chemicals and Materials (with fume hoods, ovens, etc., and any other processing and materials handling equipment)

- LabMat2: Materials Characterization (for the spectroscopic equipment, microscopes, etc.)

- LabMat3: Materials Testing (mechanical testing of materials, preparation of samples, metallographic testing, nondestructive testing thermal treatments, etc.)

In a 1st stage, the highly cost equipment, in terms of purchase and maintenance will be used by outsourcing, or under cooperation agreements already negotiated with the IST, CINEL and the IEFP training center in Setúbal, or Évora. The industrial partner Carbures, important company for aeronautics production, will carry out internships and research on its premises for technological development.

5.3. Indicação dos principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs):

Os novos laboratórios para engenharia de materiais e protocolos firmados com a Força Aérea, IST e Carbures, referidos no ponto 5.2 permitem a utilização de equipamentos para o desenvolvimento de investigação e para as aulas de prática laboratorial.

No Campus da U. Atlântica todas as salas estão equipadas com videoprojector, leitor de vídeo, projector de slides, videogravador, televisor e equipamento para videoconferência. Os estudantes dispõem de 22 computadores de acesso livre (com internet), em 2 Salas de Trabalho, disponíveis das 9h30 às 22 horas. Software da UAtlântica com "acordos de campus": Microsoft Windows e Microsoft Office 2007, SPSS 15.0 for Windows, MATLAB, SolidWorks 3D CAD, ANSYS, acesso livre a bibliotecas académicas on line (B-on e pórtico).

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):

In the new labs for engineering materials and signed protocols between Univesidade Atlantica, Air Force, IST and Carbures, mentioned above, allow the use of equipment for the development or research and for their practical laboratorial classes, such as wind tunnel, digital lab systems and physics. In the campus of universidade atlantica all classrooms have projector, video player, slide projector and vcr, TV and video conference equipment. The students have 22 computers with free access (internet) , 2 work-study classrooms, open from 9h30 a.m to 10 p. Software of the university atlantica (agreement with campus) Microsoft Windows e Microsoft Office 2007 for Windows. Other software :UATLA has teaching and research supporting programs such as Corel Draw, Page Maker, Adobe Acrobat Professional, Photoshop, ou End Notes e SPSS, MATLAB, SolidWorks 3D CAD, ANSYS, linguagem de programação Python e FORTRAN.) ; free access to on line academic databases (B-on and Pórtico).

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
LAETA - IDMEC	Muito Bom	Instituto Superior Técnico - Universidade de Lisboa	
CERENA	Muito Bom	Instituto Superior Técnico - Universidade de Lisboa	
AEROG / LAETA - Aeronautics and Astronautics Research Center	Muito Bom	Universidade da Beira Interior, Covilhã	

IIICI - Instituto de Investigação de Ciência e Tecnologia	Ainda sem classificação	Universidade Atlântica
Centro de Física do Porto - Faculdade de Ciências	Muito Bom	Universidade do Porto

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/3abce041-8084-e8f1-497d-561bbc9adf86>

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:

- *Monitoring and Fatigue Life Assessment of Fighter Critical Airframe and Engine Components: Phase I - A7-P Load/Usage Monitoring, 1993/95, Phase II - Fatigue Life Assessment of Fighter Aircraft, 1996/98, FAP, Força Aérea Portuguesa e o NLR, National Aerospace Laboratory, Netherlands.*
- *EUCLID/EDA - RTP 115.031, 2005/08, Assessment of Technology Needs for Unmanned Combat Air Vehicles (UCAV).*
- *PTDC/EME-PME/102860/2008, Deformation and fatigue life evaluation by a new biaxial testing system.*
- *LighTRAIN - Conceção e desenvolvimento de estrado inovador em alumínio para carruagens de passageiros, QREN, 2011/13 - SI I&DT, Project: 21526.*
- *CMUP-ERI/TPE/0011/2013, Dinamicas de inovação em aeronautica e na Embraer em Évora: uma plataforma distributiva para iniciativas empresariais, emprego e desenvolvimento de capacidades.*
- *MIT-TB/PFM/0005/2013, Introdução de tecnologias baseadas em materiais avançados nas indústrias da mobilidade.*

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:

- *Monitoring and Fatigue Life Assessment of Fighter Critical Airframe and Engine Components: Phase I - A7-P Load/Usage Monitoring, 1993/95, Phase II - Fatigue Life Assessment of Fighter Aircraft, 1996/98, FAP, Força Aérea Portuguesa e o NLR, National Aerospace Laboratory, Netherlands.*
- *EUCLID/EDA - RTP 115.031, 2005/08, Assessment of Technology Needs for Unmanned Combat Air Vehicles (UCAV).*
- *PTDC/EME-PME/102860/2008, Deformation and fatigue life evaluation by a new biaxial testing system.*
- *LighTRAIN - Conceção e desenvolvimento de estrado inovador em alumínio para carruagens de passageiros, QREN, 2011/13 - SI I&DT, Project: 21526.*
- *CMUP-ERI/TPE/0011/2013, Dinamicas de inovação em aeronautica e na Embraer em Évora: uma plataforma distributiva para iniciativas empresariais, emprego e desenvolvimento de capacidades.*
- *MIT-TB/PFM/0005/2013, Introdução de tecnologias baseadas em materiais avançados nas indústrias da mobilidade.*

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:

Considerando a relevância destas actividades foi criado o Colégio de Estudos Pós-Graduados, constituindo-se como entidade tutelar da coordenação desta vertente de ensino e investigação. A partir de 2014, com a entrada do novo maior acionista – a empresa Carbures, entidade TIER 2 da industria aeronautica – que nasceu a partir de um grupo de investigadores e professores universitários, a Atlântica irá adquirir uma maior aproximação à indústria dos compósitos para a indústria aeronáutica (Embraer, Carbures, TAP, etc.) e ao tecido empresarial nascente no Aeronautical Cluster e dar melhor resposta às necessidades do mercado nacional e internacional. Isso é possível graças ao estabelecimento de protocolos com instituições de elevado mérito e recursos humanos, logísticos e tecnológicos, o que permitirá cross-fertilization em I&D e maior facilidade de projetos de investigação conjuntos e permitirá que os alunos tenham acesso a equipamentos, conhecimento e tecnologia e saberes de última geração.

7.1. Describe these activities and if they correspond to the market needs and to the mission and objectives of the institution:

Considering the importance of these activities, it was created Post-Graduated Study office, establishing itself as the supervisory entity to the teaching and research aspect. From 2014 with the entrance with the major shareholder- the Carbures Company, a main partner in aeronautic construction (TIER 2)- that began

with a group of researchers and university professors, the university Atlântica will gain a greater approach to the composite aeronautic industry (Embraer, Carbores, TAP etc) and the business industry in the growing Aeronautical Cluster providing answers to the needs of an international and national market. That has become possible due the protocols that were established with great institutions and human resources, logistic and technological, that will allow cross fertilization in I&D and greater ease to common research projects that allow the students the access to technology and knowledge of the last generation.

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:

Não aplicável.

8.1. Evaluation of the graduates' employability based on Ministry of Economy data:

Not applicable.

8.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

Não aplicável.

8.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

Not applicable.

8.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

Não aplicável.

8.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:

Not applicable.

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:

Na atribuição de créditos às unidades curriculares e na definição da duração deste ciclo de estudos foram levados em conta os seguintes elementos de ordem geral:

Análise de exemplos de outros sistemas de ensino universitário europeu;

Análise de outros cursos de 1º ciclo lecionados por universidades portuguesas;

O estabelecido nos decretos-lei nº 42/2005, de 22 de fevereiro e 74/2006, de 24 de Março;

Análise dos resultados obtidos pelo projecto-piloto Tuning Educational Structures in Europe.

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:

When assigning credits to the subjects and setting the duration of this study cycle, they were taking into consideration the following:

Analysis of examples of others teaching systems in European universities;

Analysis of other 1st cycle courses taught by Portuguese universities;

What is established in decree-law nº 42/2005, February 22 and 74/2006, March 24th;

Analysis of the obtained results by the pilot project tuning educational structures in Europe.

9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:

A atribuição de créditos ECTS segue o estipulado no regulamento de aplicação do sistema de créditos curriculares na Universidade Atlântica, o qual se baseia nos termos do artigo 11º do Decreto-Lei nº 42/2005 de 22 de Fevereiro.

Concretamente, o número de créditos a atribuir por cada UC é determinado de acordo com os seguintes princípios:

- a) o trabalho é medido em horas estimadas de trabalho do aluno;
 b) o número de horas de trabalho do estudante a considerar inclui todas as formas de trabalho previstas, designadamente as horas de contacto e as horas dedicadas a estágios, projectos, trabalhos no terreno, estudo e avaliação.

Estimando-se o trabalho de um ano curricular na UAtlântica em 1680 horas, fixa-se em 28 o número de horas de trabalho equivalente a um ECTS. Os créditos atribuídos a cada unidade curricular calculam-se dividindo por 28 horas o número de horas de trabalho do estudante estimado para a unidade curricular, assim se obtendo os correspondentes ECTS.

9.2. Methodology used for the calculation of the ECTS credits of the curricular units:

The allocation of ECTS credits follows the provisions of the regulation implementing the course credit system at Universidade Atlântica, which is based in accordance with Article 11 of Decree-Law 42/2005 of 22 February.

Specifically, the number of credits to be awarded for each curricular unit is determined according to the following principles:

- a) *the work is measured in hours estimated for the student's work;*
 b) *the number of hours of student work to be considered includes all forms of work envisaged, including contact hours and hours devoted to internships, projects, field work, study and evaluation.*

Estimating the work of an academic year at UAtlântica in 1680 hours, it was defined that 28 hours are equivalent to one ECTS credit.

The credits assigned to each module is calculated by dividing by 28 hours the number of hours estimated for the student's course, thus obtaining the corresponding credits.

9.3. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

Todos os docentes responsáveis pelas unidades curriculares foram consultados e colaboraram no estabelecimento dos objectivos das suas unidades curriculares, tendo em conta os objectivos do ciclo de estudos e as competências a adquirir pelos alunos.

Aqueles docentes foram igualmente consultados e colaboraram na elaboração dos conteúdos programáticos e na definição das metodologias mais coerentes com os objectivos estabelecidos para cada unidade curricular.

Assim, procurou-se assegurar, simultaneamente: i) um corpo de matérias diversificadas mas coerentes e complementares no que concerne ao cumprimento dos objectivos do ciclo de estudos; ii) uma metodologia também apontada para essa finalidade; iii) o aproveitamento dos elevados saberes das diferenciadas especializações de cada um dos membros da equipa docente.

Nessas consultas foram igualmente abordadas as estimativas do tempo de trabalho necessário dos alunos e, em consequência, o cálculo das unidades de crédito.

9.3. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

All the professors responsible for the curricular units and the coordinators of the study cycle were consulted with regard to the methodologies to be used in teaching activities and assessments so as to cross-reference them with the knowledge and skills that students should acquire by means of this programme.

Those professors were also consulted and collaborated in the elaboration of contents and in the definition of methodologies more consistent with the objectives set for each course.

So, we tried to achieve both: i) a body of diverse materials but consistent and complementary with respect to the objectives of this cycle of studies; ii) a methodology also appointed for this purpose; iii) to profit from the high knowledge and diverse scientific areas of each of the members of the teaching staff.

In such consultations estimates of the autonomous working time required for students were also raised and, consequently, the calculation of ECTS.

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:

Portugal:

Primeiros 3 anos do Mestrado Integrado em Engenharia Aeronáutica da Universidade da Beira Interior (UBI). <https://www.ubi.pt/Curso/73>

Primeiros 3 anos do Mestrado Integrado em Engenharia Aeroespacial do Instituto Superior Técnico (IST). <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/cursos/meaer>

- Europa:*BSc in Aerospace engineering, TUDelft**<http://www.tudelft.nl/en/study/undergraduates-bachelors/undergraduate-programmes/aerospace-engineering/degree-programme/>**BSc and MSc in Cranfield University**<http://www.cranfield.ac.uk/Courses/Masters/Aerospace-Manufacturing>**BSc in aerospace engineering University of Cambridge**<http://www.undergraduate.study.cam.ac.uk/courses/engineering>**Imperial College, UK**<https://www.imperial.ac.uk/engineering/departments/aeronautics/study/ug/courses/>***10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions of the European Higher Education Area:****- Portugal:***Primeiros 3 anos do Mestrado Integrado em Engenharia Aeronáutica da Universidade da Beira Interior (UBI). <https://www.ubi.pt/Curso/73>**Primeiros 3 anos do Mestrado Integrado em Engenharia Aeroespacial do Instituto Superior Técnico (IST). <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/cursos/meaer>***- Europa:***BSc in Aerospace engineering, TUDelft**<http://www.tudelft.nl/en/study/undergraduates-bachelors/undergraduate-programmes/aerospace-engineering/degree-programme/>**BSc and MSc in Cranfield University**<http://www.cranfield.ac.uk/Courses/Masters/Aerospace-Manufacturing>**BSc in aerospace engineering University of Cambridge**<http://www.undergraduate.study.cam.ac.uk/courses/engineering>**Imperial College, UK**<https://www.imperial.ac.uk/engineering/departments/aeronautics/study/ug/courses/>***10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:**

Em Portugal, o Instituto Superior Técnico (IST) e a Universidade da Beira Interior (UBI), com os únicos cursos na área, oferecem uma formação mais alargada nesta área, com mais unidades curriculares que permitem formar também profissionais para mais especialidades da Engenharia Aeronáutica, como é exemplo a Aviónica e Espaço. Na UATLA em que se está a iniciar o ensino na área de engenharia, propõe-se um curso muito mais focalizado para a área de construção e produção de componentes para aeronáutica, sendo este um objectivo prioritário da engenharia para a universidade, ligação entre engenharia de materiais, mecânica e aeronautica, sendo que nos cursos referenciados europeus, esta área é apenas um ramo do respectivo curso.

A Universidade Atlântica tem em instalação laboratórios de engenharia de materiais e de computação, está agora a começar os seus ciclos de estudo na área da engenharia, em especial materiais e aeronautica e os alunos beneficiarão de laboratórios modernos com pessoal docente qualificado, necessários para a realização das partes experimentais das várias das unidades curriculares do ciclo de estudos. Algumas deficiências laboratoriais iniciais, serão compensados na fase inicial de funcionamento dos ciclos de estudo, através dos vários protocolos que a Universidade Atlântica assinou com instituições de referência que têm essas condições e os parceiros industriais, beneficiando assim da larga experiência em construção aeronáutica do principal parceiro industrial, Carbures Europe.

Nos ciclos de estudo na área da engenharia Aeronáutica e Aeroespacial, em Portugal, existe algumas lacunas pelo facto de não existirem unidades curriculares que abordem a parte operacional do flight support de uma companhia aérea, onde se recrutam cada vez mais licenciados nesta área. O que acontece, devido a este facto, é que a integração dos profissionais, devido à falta de conhecimentos, demora mais tempo que o desejável, obrigando as companhias aéreas a terem como primeira opção sempre a contratação de profissionais já com experiência. De forma a alterar esta situação, o ciclo de estudos da Universidade Atlântica inova com a introdução na oferta formativa nacional da unidade curricular de Suporte às Operações de Voo. Esta formação inserese também no objectivo da Universidade que propõe também um mestrado em gestão da manutenção aeronautica para os quais alguns dos alunos poderão prosseguir o ciclo de estudos.

Da comparação do ciclo de estudos proposto da Licenciatura em Engenharia Aeronáutica da Universidade Atlântica, com os vários ciclos de estudos na mesma área científica, concluímos que o presente ciclo de estudos apresentando diferenças significativas em relação aos oferecidos pelas universidades portuguesas, e realmente inovador e vem colmatar uma necessidade que começa a ser sentida pelo desenvolvimento da industria aeronautica em Portugal.

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions of the European Higher Education Area:

In Portugal, the Instituto Superior Técnico (IST) and the University of Beira Interior (UBI), with the only courses in the area, provide broader courses in this area, that allow also training professionals for more specialties of Aeronautical Engineering, as exemplified by the Avionics and Space areas. In UATLA in which teaching in engineering is at the first steps, we propose a more focused formation, emphasizing the area of construction and production of components for aircrafts, which is a priority objective of engineering for the university, with strong links between engineering materials, mechanics and aeronautics. The referenced formation in European universities, this area is only one branch of the respective course.

The Atlantic University is installing materials and computer engineering laboratories, is now beginning their study cycles in materials and aerospace engineering areas and students will benefit from modern laboratories with qualified teaching staff needed to carry out the experimental parts of several of curricular units of the course. Some initial laboratory deficiencies will be offset in the initial phase of operation of study cycles through the various protocols that the Atlantic University signed with leading institutions who have laboratories and industrial partners, thus benefiting from the extensive experience in aircraft's construction of the main industrial partner, Carbores Europe.

In the first cycle of studies in the area of Aeronautics and Aerospace Engineering, in Portugal, there are some drawbacks, since no courses are taught that address the operational part of the flight support of an airline where increasingly recruit graduates in this area are needed. The integration of professionals, due to lack of knowledge in the area, takes longer than desired, forcing airlines to have as a first option always hire professionals already experienced. In order to change this situation, the Atlantic University course of study is innovative with the introduction into the national training offer of the course Support for Flight Operations. This training also will be important for the scope of the University which will also offer a master's degree in management of aeronautics maintenance for which some of the students may pursue the course of studies.

Comparing the 1st cycle program offered in Aeronautical Engineering by the Atlantic University, with the various courses of studies in the same scientific area, we conclude that the present program presents different skills as compared to those offered by the Portuguese universities, and is really innovative and comes to fill a need that is beginning to be felt by the development of the aircraft industry in Portugal.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

<sem resposta>

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

<sem resposta>

Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento 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:

<sem resposta>

11.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

11.4. Orientadores cooperantes

Mapa IX. Normas para a avaliação e 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):

<sem resposta>

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 / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1)/ Professional qualifications (1)	Nº de anos de serviço / Nº of working years
----------------	--	--	---	---

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

- *Estrutura curricular do 1º ciclo de estudos em Engenharia Aeronáutica (EA) é generalista, mas com enfoque em materiais, em particular Materiais de construção aeronáutica, compósitos e ligas leves.*
- *Elevada participação da indústria através do parceiro industrial da universidade: visitas de estudo, realização de trabalhos práticos em indústria.*
- *Sistema de bolsas de estudo e contratos de trabalho para os melhores alunos, promovendo a excelência e a competitividade e a possibilidade de estágios na Carbures para alguns estudantes.*
- *O corpo docente do ciclo de estudos é praticamente todo doutorado e constituído por vários docentes cuja formação de base é a Engenharia Aeronáutica, Materiais ou Mecânica.*
- *No ano passado, a procura pelo ciclo de estudos na mesma área, em Lisboa, excedeu varias vezes a oferta e todos os colocados escolheram o curso como 1ª opção*
- *A Universidade Atlântica tem protocolos com várias instituições de referência: IST, Força Aérea, CINEL, IEFP, UBI.*

12.1. Strengths:

- *The Curricular Structure for the 1st cycle of studies in Aeronautics Engineer (EA) is a general one, but focusing in materials, in particular Composite and Light Alloys Materials.*
- *Strong involvement of industry through Carbures Europe, the main university partner: seminars, study visits, performing practical work in industry.*
- *System of scholarships and employment contracts for the best students, promoting excellence and competitiveness and the opportunities for internships in Carbures for some students.*
- *The faculty team of the studies cycle are most of them doctorates and have as their main degree Aeronautics, Materials or Mechanics Engineering.*
- *Last year, the demand for the studies cycle in the same field, in Lisbon, exceeded several times the offer, and every student accepted had chosen the degree as their first choice.*
- *Protocols that the 'Universidade Atlântica' signed with several institutions of reference: IST, Força Aérea, CINEL, IEFP, UBI.*

12.2. Pontos fracos:

- *Alguns recursos tecnológicos (laboratórios e equipamentos) estão em fase de instalação: serão colmatados na fase inicial de funcionamento dos ciclos de estudo, através dos protocolos e parcerias que a Universidade Atlântica estabeleceu com instituições que disponibilizam esses recursos;*

- A fase inicial de funcionamento do ciclo de estudos não permite ainda ter um conjunto mais alargado de unidades curriculares de opção pelo que estão temporariamente excluídas algumas matérias importantes.

12.2. Weaknesses:

- Some technological resources (laboratories and equipment) are being installed, and will be compensated in a initial phase of the study cycles, through protocols and partnerships that the 'Universidade Atlântica' as established with institutions that provide those resources.*
- The initial phase of the studies cycle does not allow, at this time, to have a broader set of options on the curricular unit, and for that reason some important subjects are temporarily excluded.*

12.3. Oportunidades:

- No sector da Aeronáutica em geral, e da aviação comercial em particular, grande parte dos recursos humanos não tem uma formação superior na sua área profissional. Este ciclo de estudos permitirá que esses profissionais aumentem as suas qualificações.*
- O sector da Aeronáutica e Aeroespacial tem tido das médias de acesso mais elevadas da área das engenharias, pelo que este ciclo de estudos poderá dar resposta a muitos dos excelentes alunos que não conseguem entrar na área da sua preferência.*
- Conquista de um novo segmento de alunos, interessados em seguir o ramo Aeronáutico, Automóvel, ou de Construção, e como tal interessados em antecipar e aprofundar a aprendizagem de Materiais Compósitos e em usufruir da forte ligação da Universidade à Indústria dos Compósitos (Carbures).*
- Oportunidade para a melhoria e atualização da oferta em Engenharia de Materiais, envolvendo uma relação mais estreita com a Indústria.*

12.3. Opportunities:

- Commonly in the Aeronautics sector (and in the commercial aviation in particular) a great part of the human resources don't have any superior degree or background in their professional area. This studies cycle will permit to those professionals to evolve in their qualifications.*
- The Aeronautics and Aerospace sector have one of the highest grades to apply in the Engineering areas, and for that reason this studies cycle will give an opportunity to many excellent students that couldn't get into their preferred area of study.*
- Attaining a new segment of students, willing to pursue the Aeronautics, Automobile and Construction branch, and that are interested in get ahead and deepen their knowledge in Composite Materials and take advantage of the strong connection of the university to the Composite Industry (Carbures).*
- Opportunity to improve and upgrade the supply in Materials Engineering, which involves a tight connection with the Industry.*

12.4. Constrangimentos:

- O número de alunos em áreas de Engenharia tem vindo a decrescer, no entanto não é o caso do sector aeronáutico, pelo que é nossa ambição contribuir para a dinamização da área, nomeadamente, através do incentivo à internacionalização - não só aproveitando as novas oportunidade de captação de alunos estrangeiros, como também através de intercâmbios de estudo com outras instituições internacionais de referência na área; e à empregabilidade, estabelecendo-se relações estreitas com o tecido industrial na área e criando competências que se articulem com as necessidades dos futuros empregadores.*
- A concorrência com universidades públicas que os alunos tendem a preferir e a crise económica que teve como consequência uma menor disponibilidade financeira para muitas famílias investirem na formação dos seus filhos.*

12.4. Threats:

- The number of students in the Engineering areas has been decreasing, while keeps very strong in aeronautics. Nevertheless it's our ambition to contribute for the area revitalization, namely through an incentive for internationalization – not only by taking advantage of getting new opportunities for attracting foreign students, as well as through students exchange with other international institutions reference in this area. And also employability, establishing close relations with the Industry mainframe in this area, and creating competencies that can be articulated with the needs of the future employees.*
- The competitively with the public universities, that students tend to prefer and also the economic crisis that had as a consequence lower financial capability to many families to invest in their children education.*

12.5. CONCLUSÕES:

Do ponto de vista organizativo várias foram as razões que levaram a Universidade Atlântica a submeter uma proposta de ciclo de estudos da área da Engenharia Aeronáutica ou Aeroespacial:

- (i) A procura pelo ciclo de estudos na mesma área, em Lisboa, excede 7 vezes a oferta e 3 vezes as primeiras opções, dados de 2015, (ii) os candidatos desta área são estudantes motivados, sonhadores e muito trabalhadores; (iii) identificada a necessidade desta formação por parte da indústria aeronáutica em instalação em Portugal, como exemplo a Embraer; (iii) Alargar a oferta formativa da Engenharia Aeronáutica ao Ensino Superior Privado; (iv) Projeto de continuidade entre o 1º e 2º ciclo de estudos e*

ligações a outras formações da área de engenharia da universidade, (v) Projeto alargado de colaboração e formação na área de construção aeronáutica entre a universidade e o seu maior accionista e principal parceiro, Carbures Europe, uma entidade industrial TIER 2 da indústria aeronáutica mundial. O Plano Curricular deste 1º ciclo de estudos foi elaborado assegurando o interesse de futuros empregadores, em particular o parceiro industrial Carbures, e com docentes de outras Instituições do Ensino Superior Português. Além disso foi realizada uma pesquisa dos ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu. Uma primeira versão da estrutura curricular foi criada, seguindo-se a identificação dos melhores profissionais de docência para as UC's selecionadas, na sua maioria doutorados. Todos os docentes responsáveis pelas UC's foram consultados e colaboraram no estabelecimento dos objetivos, determinação dos ECTS e das horas de contacto das suas unidades curriculares, tendo em conta os objetivos do ciclo de estudos e as competências a adquirir pelos alunos. Os Licenciados formados neste ciclo de estudos possuirão uma sólida formação em Ciências Básicas (Matemática, Química, Física) e de Engenharia Mecânica e de Materiais, adquirida nos primeiros anos do curso, competências transversais em Gestão e uma formação reforçada na extensa área dos materiais compósitos e ligas leves para aeronáutica. Com estas opções a UA pretende conquistar um novo segmento de alunos, interessados em seguir o ramo Aeronáutico e áreas afins, num curso que promove uma forte ligação da Universidade à Indústria de Construção Aeronáutica (Carbures) e uma elevada componente letiva prática e laboratorial, através de novos laboratórios e dos protocolos estabelecidos ou a concretizar que disponibilizam infraestruturas e equipamentos laboratoriais de última geração.

12.5. CONCLUSIONS:

From the organization point of view, several were the reasons that took the 'Universidade Atlântica' to submit a proposal of studies cycle in the Aeronautics and Aerospace Engineering study field: (i) The demand for the studies cycle in the same area, in Lisbon, exceeds 7 times the offer and 3 times the first option (Data 2015); (ii) the candidates of this area are motivated, hard worked students, who dare to dream; (iii) the need that has been identified by the aeronautics industry being installed in Portugal, as the case of Embraer; (iii) Broaden the degrees offered in Aeronautics Engineering to the Private Superior Teaching; (iv) Continuity project between the first and second studies' cycles of the university; (v) Collaborative project and extended training in aircraft construction area between the university and its largest shareholder and its main partner, Carbures Europe, an industrial entity Tier 2 of the world's aircraft industry.

The Curricular Plan of this 1st cycle of studies was elaborated assuring the interest of future employers, mainly the university industrial partner Carbures and with teachers of other Higher Portuguese Teaching Institutions. Furthermore it has been done a research in the European Space of the existing studies cycles in institutions of reference. A first version of the curricular structure was created, following the identification of the best teaching professionals (most of them doctored) for the selected UC. Every lecturer in charge with the UC's have been consulted and are cooperate in the establishment of objectives, the determination of the ECTS and the classes' of their curricular units, having in mind the studies cycles objectives and the competences that will be acquired by the students.

The Graduated in these new studies cycle will have a solid formation in Basic Sciences (Mathematics, Chemistry, and Physics) and Engineering Mechanics, Materials and Aeronautic, acquired during the 3 years, soft skills in Management and an extensive training in the area of Composite Materials and Light Alloys for aircraft construction. With these options the UA aims to get a new segment of students interested in follow the Aeronautic branch and related fields, in a degree that promotes a strong connection of the University to the Composite Industry (Carbures) and a strong focus on the practical and laboratorial teaching classes, through new and modern laboratories and established protocols that give access to last generation infrastructures and laboratorial equipment.