

ACEF/1516/22542 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:
Instituto Universitário Militar

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

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):
Academia da Força Aérea (IUM)

A3. Ciclo de estudos:
Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A3. Study programme:
Electrical Engineering

A4. Grau:
Mestre (MI)

A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (n.º e data):
Diário da República, 2.ª série, N.º 44, de 04 de março de 2015 (Despacho n.º 2225/2015)

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Engenharia Electrotécnica e Computadores

A6. Main scientific area of the study programme:
Electrical Engineering and Computers

A7.1. 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

A7.2. 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:
863

A7.3. 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:
N/A

A8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:
360

A9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):
12 Semestres

A9. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):
12 Semesters

A10. Número de vagas proposto:

A11. Condições específicas de ingresso:

As condições de ingresso são idênticas às estabelecidas para o ensino superior público, nomeadamente no que se refere à aprovação num curso de ensino secundário e à realização de provas de ingresso. No caso concreto, os candidatos terão de realizar no ano lectivo a que respeita o concurso, ou nos dois imediatamente anteriores, as provas 07 Física e Química e 19 Matemática A, com nota mínima de 95, numa escala de 0 a 200. Adicionalmente, os candidatos terão que satisfazer um conjunto de pré-requisitos específicos e condições de admissão consignadas na legislação estatutária militar, no Regulamento da Academia da Força Aérea e no aviso de abertura do concurso aprovado pelo Chefe de Estado-Maior da Força Aérea. O concurso, composto por uma fase documental e uma fase de prestação de provas de seleção ou pré-requisitos, está acessível a candidatos civis e militares de qualquer ramo das Forças Armadas

A11. Specific entry requirements:

Entry requirements are identical to those established for public higher education, namely, the successful completion of secondary education as well as entrance tests. In AFA's case, candidates must have done exams, either in the year of application or within the two years prior to that, in one of the following subject combinations 07 Physics and Chemistry and 19 Mathematics A with a minimum score of 95 on a 0 to 200 grade scale. In addition, applicants will have to meet a specific set of prerequisites and admission requirements set out in military law, in Air Force Academy Regulations and in the admissions opening notice approved by the Air Force Chief of Staff. The admissions procedure comprises a documentary stage and a stage of selection tests, and is open to both civilian and military candidates from any branch of the armed forces.

A12. Ramos, opções, perfis...**Pergunta A12**

A12. Percursos alternativos como ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):

Sim (por favor preencha a tabela A 12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras)

A12.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)

A12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor, or other forms of organisation of alternative paths compatible with the structure of the study programme (if applicable)

Opções/Ramos/... (se aplicável):

Aviônica

Energia e Sistemas

Telecomunicações e Electrónica

Sistemas Electrónicos e Computadores

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

Avionics

Energy and Systems

Telecommunications and Electronics

Computers and Electronic Systems

A13. Estrutura curricular**Mapa I - Aviónica****A13.1. Ciclo de Estudos:**

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A13.1. Study programme:

Electrical Engineering

A13.2. Grau:

Mestre (MI)

A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Aviônica

A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Avionics

A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Ciências Militares Aeronáuticas/Aeronautical Military Sciences	CMIL	51	0
Computadores/Computers (*)	COMP	6	0
Decisão e Informação/Decision and Information (*)	DECINF	6	0
Dissertações ENGEL/ENGEL Master Dissertation (**)	DISS	30	0
Eletrónica/Electronic (*)	ELECTR	18	0
Energia/Energy (*)	ENERG	6	0
Física e Química/Physics and Chemistry	F&Q	18	0
Economia e Gestão/Economics and Management	ECGES	4.5	0
Matemáticas/Mathematics	MAT	39	0
Mecânica Aplicada e Aeroespacial/Aerospace and Applied Mechanics (*)	MAA	30	0
Sistemas Decisão e Controlo/Systems, Decision and Control (*)	SDC	24	0
Telecomunicações/Telecommunications (*)	TEL	18	0
Mecânica Estrutural e Computacional/Structural and Computational Mechanics (*)	MECEC	6	0
Engenharia Eletrotécnica e Computadores/Electrical and Computer Engineering	ENGEL	12	30
Engenharia Civil/civil Engineering	ECIV	4.5	0
Engenharia Aeroespacial/Aerospace Engineering	ENGAER	42	0
Controlo, Automação e Informática Industrial/Control, Automation and Industrial Informatics (*)	CAII	6	0
Ciências Sociais e Humanas/Social and Human Sciences	CSH	9	0
(18 Items)		330	30

Mapa I - Energia e Sistemas

A13.1. Ciclo de Estudos:
Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A13.1. Study programme:
Electrical Engineering

A13.2. Grau:
Mestre (MI)

A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Energia e Sistemas

A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Energy and Systems

A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Ciências Militares Aeronáutica/Aeronautical Military Sciences	CMIL	51	0
Computadores/Computers (*)	COMP	6	0
Decisão e Informação/Decision and Information (*)	DECINF	6	0
Dissertações ENGEL/ENGEL Master Dissertation (**)	DISS ENGEL	30	0
Eletrónica/Electronics (*)	ELECTR	28.5	0
Energia/Energy (*)	ENERG	57	0
Matemáticas/Mathematics	MAT	39	0
Sistemas, Decisão e Controlo/Systems, Decision and Control (*)	SDC	7.5	0
Telecomunicações/Telecommunications (*)	TEL	15	0
Ciências Sociais e Humanas/ Social and Human Sciences	CSH	9	0
Física e Química/Physics and Chemistry	F&Q	24	0
Economia e Gestão/Economics and Management	ECGES	4.5	0
Engenharia Civil/Civil Engineering	ECIV	4.5	0
Engenharia Electrotécnica e Computadores/Electrical and Computer Engineering	ENGEL	48	30
(14 Items)		330	30

Mapa I - Telecomunicações e Eletrónica
A13.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A13.1. Study programme:

Electrical Engineering

A13.2. Grau:

Mestre (Ml)

A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Telecomunicações e Eletrónica

A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Telecommunications and Electronics

A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Energia/Energy (*)	ENERG	7.5	0
Eletrónica/Electronics (*)	ELECTR	22.5	0
Sistemas, Decisão e Controlo/Systems, Decision Control (*)	SDC	13.5	0
Computadores/Computers (*)	COMP	6	0
Decisão e Informação/Decision and Information (*)	DECINF	6	0
Telecomunicações/Telecommunications (*)	TEL	69	0
Dissertações ENGEL/ENGEL Master Dissertation (*)	DISS ENGEL	30	0
Ciências Militares Aeronáuticas/Aeronautical Military Sciences	CMIL	51	0
Matemáticas/Mathematics	MAT	39	0
Ciências Sociais e Humanas/Social and Human Sciences	CSH	9	0

Engenharia Electrotécnica e Computadores/Electrical and Computer Engineering	ENGEL	48	25.5
Física e Química/Physics and Chemistry	F&Q	24	0
Economia e Gestão/Economics and Management	ECGES	4.5	0
Engenharia Civil/ Civil Engineering	ECIV	4.5	0
(14 Items)		334.5	25.5

Mapa I - Sistemas Electrónicos e Computadores

A13.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A13.1. Study programme:

Electrical Engineering

A13.2. Grau:

Mestre (Ml)

A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Sistemas Electrónicos e Computadores

A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Computer and Electronic Systems

A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Ciências Militares Aeronáutica/Aeronautical Military Sciences	CMIL	51	0
Matemáticas/Mathematics	MAT	39	0
Física e Química/Physics and Chemistry	F&Q	24	0
Eletrónica/Electronics (*)	ELECTR	22.5	0
Sistemas, Decisão e Controlo/Systems, Decision and Control (*)	SDC	31.5	0
Computadores/Computers (*)	COMP	30	0
Decisão e Informação/Decision and Information (*)	DECINF	6	0
Sistemas de Informação/Information Systems (*)	SI	6	0
Dissertações ENGEL/ENGEL Master Dissertation (**)	DISS ENGEL	30	0
Energia/Energy (*)	ENERG	7.5	0
Ciências Sociais e Humanas/ Social and Human Sciences	CSH	9	0
Economia e Gestão/Economics and Management	ECGES	4.5	0
Engenharia Civil/Civil Engineering	ECIV	4.5	0
Engenharia Electrotécnica e Computadores/Electrical and Computer Engineering	ENGEL	48	31.5
Telecomunicações/Telecommunications (*)	TEL	15	0
(15 Items)		328.5	31.5

A14. Plano de estudos

Mapa II - Aviónica - 3º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:
Electrical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Aviónica

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Avionics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
3 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Mecânica de Flúidos/Fluid Mechanics	ENGAER	Semestral	168	T-48;TP-16;	6	Obrigatória
Ciência dos Materiais/Material Science	ENGAER	Semestral	168	T-48;TP-16;	6	Obrigatória
Mecânica Aplicada I/Applied Mechanics I	ENGAER	Semestral	168	T-32;TP-40;PL-8;	6	Obrigatória
Termodinâmica I/Thermodynamics I	ENGAER	Semestral	168	T-48;TP-16;PL-16;	6	Obrigatória
Introdução às Relações Internacionais/Introduction to International Relations	CMIL	Semestral	42	T-32;	1.5	Obrigatória
Língua Inglesa V/English Language V	CSH	Semestral	42	PL-42;	1.5	Obrigatória
Organização das Forças Armadas /Organization of the Armed Forces	CMIL	Semestral	42	T-32;	1.5	Obrigatória
Operações Conjuntas e Combinadas/Combined Joint perations	CMIL	Semestral	42	T-16;	1.5	Obrigatória
(8 Items)						

Mapa II - Sistemas Eletrónicos e Computadores - 3º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:
Electrical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Sistemas Eletrónicos e Computadores

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Computer and Electronic Systems

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
3 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Algoritmos e Estrutura de Dados/Algorithms and Data Structures	ENGEL	Semestral	168	T-32;TP-32;	6	Obrigatória
Análise de Circuitos/Circuit Analysis	ELECTR	Semestral	168	T-32;TP-32;	6	Obrigatória
Arquitectura de Computadores/Computer Architecture	COMP	Semestral	168	T-42;PL-22;	6	Obrigatória
Termodinâmica e Estrutura da Matéria/Thermodynamics and the Structure of Matter	FIS	Semestral	168	T-48;TP-16;	6	Obrigatória
Introdução às Relações Internacionais/Introduction to International Relations	CMIL	Semestral	42	T-32;	1.5	Obrigatória
Língua Inglesa V/English Language V	LIG	Semestral	42	PL-42;	1.5	Obrigatória
Organização das Forças Armadas /Armed Forces Organization	CMIL	Semestral	42	T-32;	1.5	Obrigatória
Operações Conjuntas e Combinadas/Combined Joint Operations	CMIL	Semestral	42	T-16;	1.5	Obrigatória
(8 Items)						

Mapa II - Telecomunicações e Electrónica - 3º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:
Electrical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Telecomunicações e Electrónica

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Telecommunications and Electronics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
3 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Algoritmos e Estrutura de Dados/Algorithms and Data Structures	ENGEL	Semestral	168	T-32;TP-32;	6	Obrigatória
Análise de Circuitos/Circuit Analysis	ENGEL	Semestral	168	T-32;TP-32;	6	Obrigatória
Arquitetura de Computadores/Computer Architecture	ENGEL	Semestral	168	T-42;PL-22;	6	Obrigatória
Termodinâmica e Estrutura da Matéria/Thermodynamics and the Structure of Matter	F&O	Semestral	168	T-48;TP-16;	6	Obrigatória
Introdução às Relações Internacionais/Introduction to International Relations	CMIL	Semestral	42	T-32;	1.5	Obrigatória
Língua Inglesa V/English Language V	CSH	Semestral	42	PL-48;	1.5	Obrigatória
Organização das Forças Armadas /Armed Forces Organization	CMIL	Semestral	42	T-32;	1.5	Obrigatória
Operações Conjuntas e Combinadas/Combined Joint Operations	CMIL	Semestral	42	T-16;	1.5	Obrigatória

(8 Items)

Mapa II - Energia e Sistemas - 3º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:

Electrical Engineering

A14.2. Grau:

Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Energia e Sistemas

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Energy and Systems

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

3 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Algoritmos e Estrutura de Dados/Algorithms and Data Structures	ENGEL	Semestral	168	T-32;PL-32;	6	Obrigatória
Análise de Circuitos/Circuit Analysis	ENGEL	Semestral	168	T-32;PL-32	6	Obrigatória
Arquitetura de Computadores/Computer Architecture	ENGEL	Semestral	168	T-42;PL-22;	6	Obrigatória
Termodinâmica e Estrutura da Matéria/Thermodynamics and the Structure of Matter	F&O	Semestral	168	T-48;TP-16;	6	Obrigatória

Introdução às Relações Internacionais/Introduction to International Relations	CMIL	Semestral	42	T-32;	1.5	Obrigatória
Língua Inglesa V/English Language V	CSH	Semestral	42	PL-42;	1.5	Obrigatória
Organização das Forças Armadas /Armed Forces Organization	CMIL	Semestral	42	T-32;	1.5	Obrigatória
Operações Conjuntas e Combinadas/Combined Joint Operations	CMIL	Semestral	42	T-16;	1.5	Obrigatória

(8 Items)

Mapa II - Aviónica - 3º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:

Electrical Engineering

A14.2. Grau:

Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Aviónica

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Avionics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

3 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Desempenho de Aeronaves/Aircraft Performance	ENGAER	Semestral	168	T-20;TP-40;	6	Obrigatória
Mecânica Aplicada II/Applied Mechanics II	ENGAER	Semestral	168	T-32;TP-40;PL-8;	6	Obrigatória
Aerodinâmica I/Aerodynamics I	ENGAER	Semestral	168	T-48;TP-16;	6	Obrigatória
Comando e Liderança/Command and Leadership	CMIL	Semestral	168	T-32;TC-32;	6	Obrigatória
Língua Inglesa VI/English Language VI	CSH	Semestral	42	PL-42;	1.5	Obrigatória
Logística Militar/Military Logistics	CMIL	Semestral	80	T-32;TP-16;	3	Obrigatória
Defesa Nuclear, Radiológica, Biológica e Química/Nuclear, Radiological, Biological and Chemical Defense	CMIL	Semestral	42	T-16;	1.5	Obrigatória

(7 Items)

Mapa II - Sistemas Electrónicos e Computadores - 3º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:
Electrical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Sistemas Electrónicos e Computadores

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Computer and Electronic Systems

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
3 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Eletrotecnia Teórica /Theoretical Foundations of Electrical Engineering	ENGEL	Semestral	168	T-48;PL-16;	6	Obrigatória
Fundamentos de Eletrónica/Electronic Fundamentals	ENGEL	Semestral	168	T-48;TP-8;PL-8;	6	Obrigatória
Sinais e Sistemas/Signals and Systems	ENGEL	Semestral	168	T-32;TP-32;	6	Obrigatória
Comando e Liderança/Command and Leadership	CMIL	Semestral	168	T-32;TC-32;	6	Obrigatória
Língua Inglesa VI/English Language V	CSH	Semestral	42	PL-42;	1.5	Obrigatória
Logística Militar/Military Logistics	CMIL	Semestral	80	T-32;TP-16;	3	Obrigatória
Defesa Nuclear, Radiológica, Biológica e Química/Nuclear, Radiological, Biological and Chemical Defense	CMIL	Semestral	42	T-16;	1.5	Obrigatória

(7 Items)

Mapa II - Telecomunicações e Electrónica - 3º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:
Electrical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Telecomunicações e Electrónica

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Telecommunications and Electronics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
3 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Eletrotecnia Teórica /Theoretical Foundations of Electrical Engineering	ENGEL	Semestral	168	T-48;PL-16;	6	Obrigatória
Fundamentos de Eletrónica/Electronic Fundamentals	ENGEL	Semestral	168	T-48;TP-8;PL-8;	6	Obrigatória
Sinais e Sistemas/Signals and Systems	ENGEL	Semestral	168	T-32;TP-32;	6	Obrigatória
Comando e Liderança/Command and Leadership	CMIL	Semestral	168	T-32;TC-32	6	Obrigatória
Língua Inglesa VI/English Language VI	CSH	Semestral	42	PL-42;	1.5	Obrigatória
Logística Militar/Military Logistics	CMIL	Semestral	80	T-32;TP-16;	3	Obrigatória
Defesa Nuclear, Radiológica, Biológica e Química/Nuclear, Radiological, Biological and Chemical Defense	CMIL	Semestral	42	T-16;	1.5	Obrigatória

(7 Items)

Mapa II - Energia e Sistemas - 3º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:
Electrical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Energia e Sistemas

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Energy and Systems

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
3 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Eletrotecnia Teórica /Theoretical Foundations of Electrical Engineering	ENGEL	Semestral	168	T-48;PL-16;	6	Obrigatória

Fundamentos de Eletrónica/Electronic Fundamentals	ENGEL	Semestral	168	T-48;TP-8;PL-8;	6	Obrigatória
Sinais e Sistemas/Signals and Systems	ENGEL	Semestral	168	T-32;TP-32;	6	Obrigatória
Comando e Liderança/Command and Leadership	CMIL	Semestral	168	T-32;TC-32	6	Obrigatória
Língua Inglesa VI/English Language VI	CSH	Semestral	42	PL-42;	1.5	Obrigatória
Logística Militar/Military Logistics	CMIL	Semestral	80	T-32;TP-16;	3	Obrigatória
Defesa Nuclear, Radiológica, Biológica e Química/Nuclear, Radiological, Biological and Chemical Defense	CMIL	Semestral	42	T-16;	1.5	Obrigatória

(7 Items)

Mapa II - Aviónica - 4º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:

Electrical Engineering

A14.2. Grau:

Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Aviónica

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Avionics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

4º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

4 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Helicópteros/Helicopters	MAA	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Estabilidade de Voo/Flight Stability	MAA	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Introdução ao Controlo/Introduction to the Control	SDC	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Obrigatória
Sensores e Sistemas/Sensors and Systems	MAA	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Obrigatória
Opção I (Entre as UC disponíveis no IST nesse semestre)/Option I (Among the CU available for this semester in IST)	ENGEL	Semestral	168	--	6	Opcional - escolher 6 ECTS (a validar pelo Diretor de Curso)/ Optional - choose 6 ECTS

(5 Items)

Mapa II - Sistemas Electrónicos e Computadores - 4º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:***Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica*****A14.1. Study programme:*****Electrical Engineering*****A14.2. Grau:*****Mestre (MI)*****A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Sistemas Electrónicos e Computadores*****A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Computer and Electronic Systems*****A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****4º ano / 1 semestre*****A14.4. Curricular year/semester/trimester:*****4 year / 1 semester*****A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Controlo/Control	SDC	Semestral	210	T-42;TP-14;PL-14;	7.5	Obrigatória
Eletrónica I/Electronics I	ELECTR	Semestral	210	T-42;PL-14;PL-14	7.5	Obrigatória
Fundamentos de Energia Elétrica/Fundamentals of Electrical Power Systems	ENERG	Semestral	210	T-42;TP-14;PL-14;	7.5	Obrigatória
Fundamentos de Telecomunicações/Fundamentals of Telecommunication	TEL	Semestral	210	T-42;TP-21;PL-7	7.5	Obrigatória
(4 Items)						

Mapa II - Telecomunicações e Electrónica - 4º ano / 1 semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:*****Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica*****A14.1. Study programme:*****Electrical Engineering*****A14.2. Grau:*****Mestre (MI)*****A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Telecomunicações e Electrónica*****A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Telecommunications and Electronics*****A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**

4º ano / 1 semestre**A14.4. Curricular year/semester/trimester:****4 year / 1 semester****A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Controlo/Control	SDC	Semestral	210	T-42;TP-14;PL-14;	7.5	Obrigatória
Eletrónica I/Electronics I	ELECTR	Semestral	210	T-42;PL-14;PL-14	7.5	Obrigatória
Fundamentos de Energia Elétrica/Fundamentals of Electrical Power Systems	ENERG	Semestral	210	T-42;TP-14;PL-14;	7.5	Obrigatória
Fundamentos de Telecomunicações/Fundamentals of Telecommunication	TEL	Semestral	210	T-42;TP-21;PL-7	7.5	Obrigatória

(4 Items)

Mapa II - Energia e Sistemas - 4º ano / 1 semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:*****Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica*****A14.1. Study programme:*****Electrical Engineering*****A14.2. Grau:*****Mestre (MI)*****A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Energia e Sistemas*****A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Energy and Systems*****A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:****4º ano / 1 semestre****A14.4. Curricular year/semester/trimester:****4 year / 1 semester****A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Controlo/Control	SDC	Semestral	210	T-42;TP-14;PL-14;	7.5	Obrigatória
Eletrónica I/Electronics I	ELECTR	Semestral	210	T-42;TP-14;PL-14	7.5	Obrigatória

Fundamentos de Energia Elétrica/Fundamentals of Electrical Power Systems	ENERG	Semestral	210	T-42;TP-14;PL-14;	7.5	Obrigatória
Fundamentos de Telecomunicações/Fundamentals of Telecommunication	TEL	Semestral	210	T-42;TP-21;PL-7	7.5	Obrigatória

(4 Items)

Mapa II - Aviónica - 4º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:

Electrical Engineering

A14.2. Grau:

Mestre (Ml)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Aviónica

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Avionics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

4º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

4 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Teoria dos Circuitos e Fundamentos de Eletrónica/Theory of Circuits and Electronics Fundamentals	ELECTR	Semestral	168	T-42;TP-7;PL-14;	6	Obrigatória
Controlo de Voo/Flight Control	CAII	Semestral	168	T-42;TP-14;PL-7;	6	Obrigatória
Ensaio em Voo/Flight Testing	MAA	Semestral	168	T-28;PL-42;	6	Obrigatória
Mecânica dos Materiais/Mechanics of Materials	MECEC	Semestral	168	T-42;TP-14;PL-7;	6	Obrigatória
Sistemas Elétricos e Eletromecânicos/Electric and Electromechanical Systems	ENERG	Semestral	168	T-42;TP-10,5;PL-10,5;	6	Obrigatória

(5 Items)

Mapa II - Sistemas Electrónicos e Computadores - 4º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:

Electrical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Sistemas Electrónicos e Computadores

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Computer and Electronic Systems

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
4 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Eletrónica II/Electronics II	ELECTR	Semestral	210	T-42;PL-24;	7.5	Obrigatória
Instrumentação e Medidas/Instrumentation and Measurement	ELECTR	Semestral	210	T-42;PL-24;	7.5	Obrigatória
Propagação e Radiação de Ondas Eletromagnéticas/Propagation and Radiation of Electromagnetic Waves	TEL	Semestral	210	T-42;TP-21;PL-7	7.5	Obrigatória
Opção I (Entre as UC disponíveis no IST nesse semestre)/Option I (Among the CU available for this semester in IST)	ENGEL	Semestral	210	--	7.5	Opcional - escolher 7,5 ECTS (a validar pelo Diretor de Curso)/ Optional - choose 7,5 ECTS

(4 Items)

Mapa II - Telecomunicações e Electrónica - 4º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:
Electrical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Telecomunicações e Electrónica

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Telecommunications and Electronics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

4 year / 2 semester**A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Eletrónica II/Electronics II	ELECTR	Semestral	210	T-42;PL-28;	7.5	Obrigatória
Instrumentação e Medidas/Instrumentation and Measurement	ELECTR	Semestral	210	T-42;PL-28;	7.5	Obrigatória
Propagação e Radiação de Ondas Eletromagnéticas/Propagation and Radiation of Electromagnetic Waves	TEL	Semestral	210	T-42;TP-21;PL-7	7.5	Obrigatória
Opção I (Entre as UC disponíveis pelo IST nesse semestre)/Option I (Among the UC available for this semester IST)	ENGEL	Semestral	210	--	7.5	Opcional - escolher 7,5 ECTS (a validar pelo Diretor de Curso)/ Optional - choose 7,5 ECTS

(4 Items)

Mapa II - Energia e Sistemas - 4º ano / 2 semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica***A14.1. Study programme:***Electrical Engineering***A14.2. Grau:***Mestre (Ml)***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Energia e Sistemas***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Energy and Systems***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***4º ano / 2 semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***4 year / 2 semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Eletrónica II/Electronics II	ELECTR	Semestral	210	T-42;PL-28;	7.5	Obrigatória
Instrumentação e Medidas/Instrumentation and Measurement	ELECTR	Semestral	210	T-42;PL-28;	7.5	Obrigatória
Propagação e Radiação de Ondas Eletromagnéticas/Propagation and Radiation of Electromagnetic Waves	TEL	Semestral	210	T-42;TP-21;PL7	7.5	Obrigatória
Redes e Instalações Elétricas/Electrical and Servicing Systems	ENERG	Semestral	210	T-42;TP-28;	7.5	Obrigatória

(4 Items)

Mapa II - Aviónica - 5º ano / 1 semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica***A14.1. Study programme:***Electrical Engineering***A14.2. Grau:***Mestre (Ml)***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Aviónica***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Avionics***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***5º ano / 1 semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***5 year / 1 semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Controlo Óptimo e Adaptativo/Optimal and Adaptive Control	SDC	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Obrigatória
Eletrónica Geral/General Electronics	ELECTR	Semestral	168	T-42;TP-14;PL-17;	6	Obrigatória
Processamento Digital de Sinais/Digital Signal Processing	SDC	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Telecomunicações/Telecommunications	TEL	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Opção II (Entre as UC disponíveis no IST nesse semestre)/Option II (Among the CU available for this semester in IST)	ENGEL	Semestral	168	--	6	Opcional - escolher 6 ECTS (a validar pelo Diretor de Curso)/ Optional - choose 6 ECTS

(5 Items)

Mapa II - Sistemas Electrónicos e Computadores - 5º ano / 1 semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica***A14.1. Study programme:***Electrical Engineering***A14.2. Grau:**

Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Sistemas Electrónicos e Computadores

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Computer and Electronic Systems

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Projecto de Sistemas Digitais/Digital Systems Design	COMP	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Obrigatória
Sistemas de Informação e Bases de Dados/Information Systems and Databases	SI	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Obrigatória
Sistemas Autónomos/Autonomous Systems	SDC	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Obrigatória
Inteligência Artificial e Sistemas de Decisão/Artificial Intelligence and Decision Systems	SDC	Semestral	168	T-42;TP-21	6	Obrigatória
Opção II (Entre as UC disponíveis no IST nesse semestre)/Option II (Among the CU available for this semester in IST)	ENGEL	Semestral	168	--	6	Opcional - escolher 6 ECTS (a validar pelo Diretor de Curso)/ Optional - choose 6 ECTS

(5 Items)

Mapa II - Telecomunicações e Eletrónica - 5º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:
Electrical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Telecomunicações e Eletrónica

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Telecommunications and Electronics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Compressão e Codificação de Dados/Data Coding and Compression	TEL	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Comunicação de Áudio e Vídeo/ Audio and Video Communications	TEL	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Obrigatória
Optimização e Algoritmos/Optimization and Algorithms	SDC	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Micro-ondas/Microwaves	TEL	Semestral	168	T-42;TP-10,5;PL-10,5;	6	Obrigatória
Opção II (Entre as UC disponíveis no IST nesse semestre)/Option II (Among the CU available for this semester in IST)	ENGEL	Semestral	168	--	6	Opcional - escolher 6 ECTS (a validar pelo Diretor de Curso)/ Optional - choose 6 ECTS

(5 Items)

Mapa II - Energia e Sistemas - 5º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:
Electrical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Energia e Sistemas

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Energy and Systems

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise de Redes de Energia I/Power System Network Analysis	ENERG	Semestral	168	T-42;TP-7;PL-14;	6	Obrigatória
Eletrónica de Energia I/Power Electronics for Electrical Energy	ENERG	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Obrigatória

Eletrónica de Potência/Power Electronics	ELECTR	Semestral	168	T-42;TP-7;PL-14; 6	Obrigatória
Máquinas Elétricas/Electrical Machines	ENERG	Semestral	168	T-42;PL-21; 6	Obrigatória
Opção I (Entre as UC disponíveis no IST nesse semestre)/Option I (Among the CU available for this semester in IST)	ENGEL	Semestral	168	-- 6	Opcional - escolher 6 ECTS (a validar pelo Diretor de Curso)/ Optional - choose 6 ECTS

(5 Items)

Mapa II - Aviónica - 5º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:

Electrical Engineering

A14.2. Grau:

Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Aviónica

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Avionics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

5º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

5 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Antenas e Propagação/Antennas and Propagation	TEL	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Gestão de Projectos/Project Management	DECINF	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Gestão de Tráfego Aéreo/Air Traffic Management	ELECTR	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Opção III (Entre as UC disponíveis no IST nesse semestre)/Option III (Among the CU available for this semester in IST)	ENGEL	Semestral	168	--	6	Opcional - escolher 6 ECTS (a validar pelo Diretor de Curso)/ Optional - choose 6 ECTS
Opção IV (Entre as UC disponíveis no IST nesse semestre)/Option IV (Among the CU available for this semester in IST)	ENGEL	Semestral	168	--	6	Opcional - escolher 6 ECTS (a validar pelo Diretor de Curso)/ Optional - choose 6 ECTS
(5 Items)						

(5 Items)

Mapa II - Sistemas Electrónicos e Computadores - 5º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:
Electrical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Sistemas Electrónicos e Computadores

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Computer and Electronic Systems

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Co-Projecto Hw/Sw/ Hw/Sw Co-Design	SDC	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Obrigatória
Arquitecturas Avançadas de Computadores/Advanced Computer Architectures	COMP	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Obrigatória
Gestão de Projectos de Engenharia/Engineering Management Projects	DECINF	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Sistemas Embebidos em Rede/ Embedded Computational Systems	COMP	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Obrigatória
Opção III (Entre as UC disponíveis no IST nesse semestre)/Option III (Among the CU available for this semester in IST)	ENGEL	Semestral	168	--	6	Opcional - escolher 6 ECTS (a validar pelo Diretor de Curso)/ Optional - choose 6 ECTS

(5 Items)

Mapa II - Telecomunicações e Electrónica - 5º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:
Electrical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Telecomunicações e Electrónica

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Telecommunications and Electronics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Antenas/Antennas	TEL	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Gestão de Projectos de Engenharia/Engineering Management Projects	DECINF	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Sistemas de Comunicações Móveis/Mobile Communication Systems	TEL	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Transmissão Digital/ Digital Transmission	TEL	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Opção III (Entre as UC disponíveis no IST nesse semestre)/Option III (Among the CU available for this semester in IST)	ENGEL	Semestral	168	--	6	Opcional - escolher 6 ECTS (a validar pelo Diretor de Curso)/ Optional - choose 6 ECTS

(5 Items)

Mapa II - Energia e Sistemas - 5º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:
Electrical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Energia e Sistemas

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Energy and Systems

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

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

Regimes Transitórios de Redes/Transients Networks	ENERG	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Obrigatória
Conversores Comutados para Energias Renováveis/Power Electronics for Renewable Energy	ENERG	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Obrigatória
Gestão de Projectos de Engenharia/Project Management	DECINF	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Opção II (Entre as UC disponíveis pelo IST nesse semestre)/Option II (Among the CU available for this semester IST)	ENGEL	Semestral	168	--	6	Opcional - escolher 6 ECTS (a validar pelo Diretor de Curso)/ Optional - choose 6 ECTS
Opção III (Entre as UC disponíveis no IST nesse semestre)/Option II (Among the CU available for this semester in IST)	ENGEL	Semestral	168	--	6	Opcional - escolher 6 ECTS (a validar pelo Diretor de Curso)/ Optional - choose 6 ECTS

(5 Items)

Mapa II - Aviónica - 6º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:

Electrical Engineering

A14.2. Grau:

Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Aviónica

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Avionics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

6º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

6 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Inteligência Artificial e Sistemas de Decisão/Artificial Intelligence and Decision Systems	SDC	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Projecto Aeroespacial/Aerospace Design	MAA	Semestral	168	T-14;PL-63;	6	Obrigatória
Sistemas Aviónicos Integrados/Integrated Avionic Systems	COMP	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Obrigatória
Sistemas de Radar/Radar Systems	TEL	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Opção V (Entre as UC disponíveis no IST nesse semestre)/Option V (Among the CU available for this semester in IST)	ENGEL	Semestral	168	--	6	Opcional - escolher 6 ECTS (a validar pelo Diretor de Curso)/ Optional - choose 6 ECTS

(5 Items)

Mapa II - Sistemas Electrónicos e Computadores - 6º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:

Electrical Engineering

A14.2. Grau:

Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Sistemas Electrónicos e Computadores

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Computer and Electronic Systems

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

6º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

6 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Sistemas Aviónicos Integrados/Integrated Avionic Systems	COMP	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Obrigatória
Redes e Serviços Internet/ Networks and Internet Services	COMP	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Obrigatória
Optimização e Algoritmos/Optimization and Algorithms	SDC	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Opção IV (Entre as UC disponíveis no IST nesse semestre)/Option IV (Among the CU ENGEL available for this semester in IST)		Semestral	168	--	6	Opcional - escolher 6 ECTS (a validar pelo Diretor de Curso)/ Optional - choose 6 ECTS
Opção V (Entre as UC disponíveis no IST nesse semestre)/Option V (Among the CU ENGEL available for this semester in IST)		Semestral	168	--	6	Opcional - escolher 6 ECTS (a validar pelo Diretor de Curso)/ Optional - choose 6 ECTS

(5 Items)

Mapa II - Telecomunicações e Electrónica - 6º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:

Electrical Engineering

A14.2. Grau:

Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Telecomunicações e Electrónica

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Telecommunications and Electronics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
6º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
6 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Radiopropagação/Radio Wave Propagation	TEL	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Sistemas Aviónicos Integrados/Integrated Avionic Systems	COMP	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Obrigatória
Sistemas de Radar/Radar Systems	TEL	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Sistemas de Telecomunicações Via Rádio/Wireless Telecommunications Systems	TEL	Semestral	168	T-42;TP-14;PL-7;	6	Obrigatória
Opção IV (Entre as UC disponíveis no IST nesse semestre)/Option IV (Among the CU available for this semester in IST)	ENGEL	Semestral	168	--	6	Opcional - escolher 6 ECTS (a validar pelo Diretor de Curso)/ Optional - choose 6 ECTS

(5 Items)

Mapa II - Energia e Sistemas - 6º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:
Electrical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Energia e Sistemas

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Energy and Systems

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
6º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
6 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Sistemas Aviónicos Integrados/Integrated Avionic Systems	COMP	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Obrigatória
Sistemas de Alimentação Autónomos/Stand-Alone Power Supply Systems	ENERG	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Obrigatória
Alta Tensão/High Voltage	ENERG	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Opção IV (Entre as UC disponíveis no IST nesse semestre)/Option IV (Among the CU available for this semester in IST)	ENGEL	Semestral	168	--	6	Opcional - escolher 6 ECTS (a validar pelo Diretor de Curso)/ Optional - choose 6 ECTS
Opção V (Entre as UC disponíveis no IST nesse semestre)/Option V (Among the CU available for this semester in IST)	ENGEL	Semestral	168	--	6	Opcional - escolher 6 ECTS (a validar pelo Diretor de Curso)/ Optional - choose 6 ECTS

(5 Items)

Mapa II - Aviónica - 1º ano / 1 semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica***A14.1. Study programme:***Electrical Engineering***A14.2. Grau:***Mestre (MI)***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Aviónica***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Avionics***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano / 1 semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1 year / 1 semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Álgebra Linear/Linear Algebra	MAT	Semestral	168	T-48;TP-32;	6	Obrigatória – freq. todos cursos /Mandatory - attended jointly all courses
Cálculo Diferencial e Integral I/Differential and Integral Calculus I	MAT	Semestral	168	T-48;TP-32;	6	Obrigatória – freq. todos cursos /Mandatory - attended jointly all courses

História Militar e da Aviação Militar/Military History and Military Aviation	CMIL	Semestral	168	T-64;	6	Obrigatória – freq. todos cursos /Mandatory - attended jointly all courses
Legislação Militar/Military Legislation	CMIL	Semestral	42	T-16;	1.5	Obrigatória – freq. todos cursos /Mandatory - attended jointly all courses
Língua Inglesa I/English Language I	CSH	Semestral	42	PL-42;	1.5	Obrigatória – freq. todos cursos. Turmas por níveis /Mandatory - attended jointly all courses
Programação/Programming	ENGEL	Semestral	168	T-48;TP-16;	6	Obrigatória – freq. com cursos Engenharia /Mandatory - attended with Engineering courses
Psicologia Militar/Military Psychology	CMIL	Semestral	84	T-48;	3	Obrigatória – freq. todos cursos /Mandatory - attended jointly all courses

(7 Items)

Mapa II - Aviónica - 1º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:

Electrical Engineering

A14.2. Grau:

Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Aviónica

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Avionics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Cálculo Diferencial e Integral II/ Differential and Integral Calculus II	MAT	Semestral	210	T-64;TP-32;	7.5	Obrigatória
Desenho e Modelação Geométrica/Technical Drawing and Geometrical Modelling	ECIV	Semestral	126	PL-64;	4.5	Obrigatória
Língua Inglesa II/English Language II	CSH	Semestral	42	PL-42;	1.5	Obrigatória
Metodologia da Comunicação/Communication Methodology	CMIL	Semestral	168	T-64;	6	Obrigatória
Orientação Topografia e Cartas Militares /Orienteering, Topography and Military Charts	CMIL	Semestral	42	T-16;	1.5	Obrigatória
Química/Chemistry	F&Q	Semestral	168	T-48;TP-16	6	Obrigatória

Ética e Deontologia Militar/Ethics and Military Ethics

CMIL

Semestral

84

T-32;

3

Obrigatória

(7 Items)

Mapa II - Aviónica - 2º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:

Electrical Engineering

A14.2. Grau:

Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Aviónica

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Avionics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Complexa e Equações Diferenciais/Complex Analysis and Differential Equations	MAT	Semestral	210	T-64;TP-32;	7.5	Obrigatória
Direito Militar/Military Law	CMIL	Semestral	126	T-64;	4.5	Obrigatória
Gestão/Management	ECGES	Semestral	126	T-32;TP-16;	4.5	Obrigatória
Língua Inglesa III/English Language III	CSH	Semestral	42	PL-42;	1.5	Obrigatória
Matemática Computacional/Computational Mathematics	MAT	Semestral	168	T-48;	6	Obrigatória
Mecânica e Ondas/Mechanics and Waves	F&Q	Semestral	168	T-48;TP-16;PL-16	6	Obrigatória

(6 Items)

Mapa II - Aviónica - 2º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:

Electrical Engineering

A14.2. Grau:

Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Aviónica

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Avionics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
2 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Electromagnetismo e Óptica/Electromagnetism and Optics	F&Q	Semestral	168	T-32;TP-16;PL-16	6	Obrigatória
Língua Inglesa IV/English Language IV	CSH	Semestral	42	PL-42;	1.5	Obrigatória
Operações Aéreas/Air Operations	CMIL	Semestral	168	T-48;	6	Obrigatória
Probabilidades e Estatística/Probabilistic and Statistics	MAT	Semestral	168	T-48;TP-32	6	Obrigatória
Sistemas Digitais/Digital Systems	ENGEL	Semestral	168	T-48;TP-8;PL-8	6	Obrigatória
Sociologia Militar/Military Sociology	CMIL	Semestral	84	T-32;	3	Obrigatória
Segurança e Prevenção de Acidentes/Safety and Accident Prevention	CMIL	Semestral	42	T-32;	1.5	Obrigatória
(7 Items)						

Mapa II - Aviónica - 6º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:
Electrical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (Ml)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Aviónica

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Avionics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
6º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
6 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação de Mestrado ou Trabalho de Projecto/Master Dissertation or Project Work in Electrical Engineering (1 Item)	DISS ENGEL	Semestral	840	OT-28;	30	Obrigatória

Mapa II - Energia e Sistemas - 1º ano / 1 semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica***A14.1. Study programme:***Electrical Engineering***A14.2. Grau:***Mestre (MI)***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Energia e Sistemas***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Energy and Systems***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano / 1 semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1 year / 1 semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Álgebra Linear/Linear Algebra	MAT	Semestral	168	T-48;TP-32;	6	Obrigatória
Cálculo Diferencial e Integral I/Differential and Integral Calculus I	MAT	Semestral	168	T-48;TP-32;	6	Obrigatória
História Militar e da Aviação Militar/Military History and Military Aviation	CMIL	Semestral	168	T-64;	6	Obrigatória
Legislação Militar/Military Legislation	CMIL	Semestral	42	T-16;	1.5	Obrigatória
Língua Inglesa I/English Language I	CSH	Semestral	42	PL-42;	1.5	Obrigatória
Programação/Programming	ENGEL	Semestral	168	T-48;TP-16;	6	Obrigatória
Psicologia Militar/Military Psychology	CMIL	Semestral	84	T-48;	3	Obrigatória

(7 Items)**Mapa II - Energia e Sistemas - 1º ano / 2 semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica*

A14.1. Study programme:
Electrical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Energia e Sistemas

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Energy and Systems

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
1 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Cálculo Diferencial e Integral II/Differential and Integral Calculus II	MAT	Semestral	210	T-64;TP-32;	7.5	Obrigatória
Desenho e Modelação Geométrica/Technical Drawing and Geometrical Modelling	ECIV	Semestral	126	PL-64;	4.5	Obrigatória
Ética e Deontologia Militar/Ethics and Military Ethics	CMIL	Semestral	84	T-32;	3	Obrigatória
Língua Inglesa II/English Language II	CSH	Semestral	42	PL-42;	1.5	Obrigatória
Metodologia da Comunicação/Communication Methodology	CMIL	Semestral	168	T-64;	6	Obrigatória
Orientação Topografia e Cartas Militares /Orientação Topografia e Cartas Militares /Orienteering, Topography and Military Charts	CMIL	Semestral	42	T-16;	1.5	Obrigatória
Química/Chemistry (7 Items)	F&O	Semestral	168	T-48;TP-16;	6	Obrigatória

Mapa II - Energia e Sistemas - 2º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:
Electrical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Energia e Sistemas

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Energy and Systems

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
2 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Complexa e Equações Diferenciais/Complex Analysis and Differential Equations	MAT	Semestral	210	T-64;TP-32;	7.5	Obrigatória
Direito Militar/Military Law	CMIL	Semestral	126	T-64;	4.5	Obrigatória
Gestão/Management	ECGES	Semestral	126	T-32;TP-16;	4.5	Obrigatória
Língua Inglesa III/English Language III	CSH	Semestral	42	PL-42;	1.5	Obrigatória
Matemática Computacional/Computational Mathematics	MAT	Semestral	168	TP-48;	6	Obrigatória
Mecânica e Ondas/Mechanics and Waves	F&O	Semestral	168	T-48;TP-16;PL-16;	6	Obrigatória

(6 Items)

Mapa II - Energia e Sistemas - 2º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:
Electrical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (Ml)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Energia e Sistemas

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Energy and Systems

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
2 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Electromagnetismo e Óptica/Electromagnetism and Optics	F&O	Semestral	168	T-32;TP-16;PL-16;	6	Obrigatória
Língua Inglesa IV/English Language IV	CSH	Semestral	42	PL-42;	1.5	Obrigatória
Operações Aéreas/Air Operations	CMIL	Semestral	168	T-48;	6	Obrigatória

Segurança e Prevenção de Acidentes/Safety and Accident Prevention	CMIL	Semestral	42	T-32;	1.5	Obrigatória
Probabilidades e Estatística/Probabilistic and Statistics	MAT	Semestral	168	T-48;TP-32;	6	Obrigatória
Sistemas Digitais/Digital Systems	ENGEL	Semestral	168	T-48;TP-8;PL-8	6	Obrigatória
Sociologia Militar/Military Sociology	CMIL	Semestral	84	T-32;	3	Obrigatória

(7 Items)

Mapa II - Energia e Sistemas - 6º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:

Electrical Engineering

A14.2. Grau:

Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Energia e Sistemas

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Energy and Systems

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

6º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

6 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação de Mestrado ou Trabalho de Projecto/Master Dissertation or Project Work in Electrical Engineering	DISS ENGEL	Semestral	840	OT-28;	30	Obrigatória

(1 Item)

Mapa II - Sistemas Electrónicos e Computadores - 1º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:

Electrical Engineering

A14.2. Grau:

Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Sistemas Electrónicos e Computadores

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Computer and Electronic Systems

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
1 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Álgebra Linear/Linear Algebra	MAT	Semestral	168	T-48;TP-32;	6	Obrigatória
Cálculo Diferencial e Integral I/Differential and Integral Calculus I	MAT	Semestral	168	T-48;TP-32;	6	Obrigatória
História Militar e da Aviação Militar/Military History and Military Aviation	CMIL	Semestral	168	T-64;	6	Obrigatória
Legislação Militar/Military Legislation	CMIL	Semestral	42	T-16;	1.5	Obrigatória
Língua Inglesa I/English Language I	CSH	Semestral	42	PL-42;	1.5	Obrigatória
Programação/Programming	ENGEL	Semestral	168	T-48;TP-16;	6	Obrigatória
Psicologia Militar/Military Psychology	CMIL	Semestral	84	T-48;	3	Obrigatória

(7 Items)

Mapa II - Sistemas Electrónicos e Computadores - 1º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:
Electrical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Sistemas Electrónicos e Computadores

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Computer and Electronic Systems

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
1 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Cálculo Diferencial e Integral II/Differential and Integral Calculus II	MAT	Semestral	210	T-64;TP-32;	7.5	Obrigatória
Desenho e Modelação Geométrica/Technical Drawing and Geometrical Modelling	ECIV	Semestral	126	PL-64;	4.5	Obrigatória
Ética e Deontologia Militar/Ethics and Military Ethics	CMIL	Semestral	84	T-32;	3	Obrigatória
Língua Inglesa II/English Language II	CSH	Semestral	42	PL-42;	1.5	Obrigatória
Metodologia da Comunicação/Communication Methodology	CMIL	Semestral	168	T-64;	6	Obrigatória
Orientação, Topografia e Cartas Militares/Orientação Topografia e Cartas Militares /Orienteering, Topography and Military Charts	CMIL	Semestral	42	T-16;	1.5	Obrigatória
Química/Chemistry	F&O	Semestral	168	T-48;TP-16;	6	Obrigatória
(7 Items)						

Mapa II - Sistemas Eletrónicos e Computadores - 2º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:

Electrical Engineering

A14.2. Grau:

Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Sistemas Eletrónicos e Computadores

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Computer and EleCtronic Systems

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Complexa e Equações Diferenciais/Complex Analysis and Differential Equations	MAT	Semestral	210	T-64;TP-32;	7.5	Obrigatória
Direito Militar/Military Law	CMIL	Semestral	126	T-64;	4.5	Obrigatória
Gestão/Management	ECGES	Semestral	126	T-32;TP-16;	4.5	Obrigatória
Língua Inglesa III/English Language III	CSH	Semestral	42	PL-42;	1.5	Obrigatória
Matemática Computacional/Computational Mathematics	MAT	Semestral	168	TP-48;	6	Obrigatória
Mecânica e Ondas/Mechanics and Waves	F&O	Semestral	168	T-48;TP-16;PL-16;	6	Obrigatória
(6 Items)						

Mapa II - Sistemas Eletrónicos e Computadores - 2º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:

Electrical Engineering

A14.2. Grau:

Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Sistemas Eletrónicos e Computadores

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Computer and Electronic Systems

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Electromagnetismo e Óptica/Electromagnetism and Optics	F&O	Semestral	168	T-32;TP-16;PL-16;	6	Obrigatória
Língua Inglesa IV/English Language IV	CSH	Semestral	42	PL-42;	1.5	Obrigatória
Operações Aéreas/Air Operations	CMIL	Semestral	168	T-48;	6	Obrigatória
Segurança e Prevenção de Acidentes/Safety and Accident Prevention	CMIL	Semestral	42	T-32;	1.5	Obrigatória
Probabilidades e Estatística/Probabilistic and Statistics	MAT	Semestral	168	T-48;TP-32;	6	Obrigatória
Sistemas Digitais/Digital Systems	ENGEL	Semestral	168	T-48;TP-8;PL-8;	6	Obrigatória
Sociologia Militar/Military Sociology	CMIL	Semestral	84	T-32;	3	Obrigatória
(7 Items)						

Mapa II - Sistemas Electrónicos e Computadores - 6º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:

Electrical Engineering

A14.2. Grau:

Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Sistemas Electrónicos e Computadores

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Computer and Electronic Systems

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
6º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
6 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação de Mestrado ou Trabalho de Projecto/Master Dissertation or Project Work in Electrical Engineering (1 Item)	DISS ENGEL	Semestral	840	OT-28;	30	Obrigatória

Mapa II - Telecomunicações e Electrónica - 1º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:
Electrical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Telecomunicações e Electrónica

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Telecommunications and Electronics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
1 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Álgebra Linear/Linear Algebra	MAT	Semestral	168	T-48;TP-32;	6	Obrigatória
Cálculo Diferencial e Integral I/Differential and Integral Calculus I	MAT	Semestral	168	T-48;TP-32;	6	Obrigatória
História Militar e da Aviação Militar/Military history and Military Aviation	CMIL	Semestral	168	T-64;	6	Obrigatória
Legislação Militar/Military Legislation	CMIL	Semestral	42	T-16;	1.5	Obrigatória
Língua Inglesa I/English Language I	CSH	Semestral	42	PL-42;	1.5	Obrigatória

Programação/Programming	ENGEL	Semestral	168	T-48;TP-16;	6	Obrigatória
Psicologia Militar/Military Psychology	CMIL	Semestral	84	T-48;	3	Obrigatória

(7 Items)

Mapa II - Telecomunicações e Eletrónica - 1º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:

Electrical Engineering

A14.2. Grau:

Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Telecomunicações e Eletrónica

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Telecommunications and Electronics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Cálculo Diferencial e Integral II/Differential and Integral Calculus II	MAT	Semestral	210	T-64;TP-32;	7.5	Obrigatória
Desenho e Modelação Geométrica/Technical Drawing and Geometrical Modelling	ECIV	Semestral	126	PL-64;	4.5	Obrigatória
Ética e Deontologia Militar/Ethics and Military Ethics	CMIL	Semestral	84	T-32;	3	Obrigatória
Língua Inglesa II/English Language II	CSH	Semestral	42	PL-42;	1.5	Obrigatória
Metodologia da Comunicação/Communication Methodology	CMIL	Semestral	168	T-64;	6	Obrigatória
Orientação, Topografia e Cartas Militares/Orienteering, Topography and Military Charts	CMIL	Semestral	42	T-16;	1.5	Obrigatória
Química/Chemistry	F&O	Semestral	168	T-48;TP-16;	6	Obrigatória

(7 Items)

Mapa II - Telecomunicações e Eletrónica - 2º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:

Electrical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Telecomunicações e Electrónica

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Telecommunications and Electronics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
2 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Complexa e Equações Diferenciais/Complex Analysis and Differential Equations	MATGER	Semestral	210	T-64;TP-32;	7.5	Obrigatória
Direito Militar/Military Law	CMIL	Semestral	126	T-64;	4.5	Obrigatória
Gestão/Management	ECGES	Semestral	126	T-32;TP-16;	4.5	Obrigatória
Língua Inglesa III/English Language III	CSH	Semestral	42	PL-42;	1.5	Obrigatória
Matemática Computacional/Computational Mathematics	MAT	Semestral	168	TP-48;	6	Obrigatória
Mecânica e Ondas/Mechanics and Waves	F&O	Semestral	168	T-48;TP-16;PL-16;	6	Obrigatória
(6 Items)						

Mapa II - Telecomunicações e Electrónica - 2º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

A14.1. Study programme:
Electrical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Telecomunicações e Electrónica

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Telecommunications and Electronics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
2 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Electromagnetismo e Óptica/Electromagnetism and Optics	F&O	Semestral	168	T-32;TP-16;PL-16;	6	Obrigatória
Língua Inglesa IV/English Language IV	CSH	Semestral	42	PL-42;	1.5	Obrigatória
Operações Aéreas/Air Operations	CMIL	Semestral	168	T-48;	6	Obrigatória
Segurança e Prevenção de Acidentes/Safety and Accident Prevention	CMIL	Semestral	42	T-32;	1.5	Obrigatória
Probabilidades e Estatística/Probabilistic and Statistics	MAT	Semestral	168	T-48;TP-32;	6	Obrigatória
Sistemas Digitais/Digital Systems	ENGEL	Semestral	168	T-48;TP-8;PL-8;	6	Obrigatória
Sociologia Militar/Military Sociology	CMIL	Semestral	84	T-32;	3	Obrigatória

(7 Items)

Mapa II - Telecomunicações e Electrónica - 6º ano / 2 semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica***A14.1. Study programme:***Electrical Engineering***A14.2. Grau:***Mestre (Ml)***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Telecomunicações e Electrónica***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Telecommunications and Electronics***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***6º ano / 2 semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***6 year / 2 semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação de Mestrado ou Trabalho de Projecto/Master Dissertation or Project Work in Electrical Engineering	DISS ENGEL	Semestral	840	OT-28;	30	Obrigatória

(1 Item)

Perguntas A15 a A16**A15. Regime de funcionamento:**

Outros

A15.1. Se outro, especifique:

Internato nos três primeiros anos e semi-internato nos restantes.

A15.1. If other, specify:

Full boarding in the first three years and part-time boarding in the three final years.

A16. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos (a(s) respetiva(s) Ficha(s) Curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa VIII)

Coronel José Augusto Nunes Vicente Passos Morgado

A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

A17.1. Indicação dos locais de estágio e/ou formação em serviço

Mapa III - Protocolos de Cooperação

Mapa III - N/A

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

N/A

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

<sem resposta>

Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes

A17.2. Mapa IV. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio.(PDF, máx. 100kB)

Documento com o planeamento da distribuição dos estudantes pelos locais de formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.

<sem resposta>

A17.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efetivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.

A17.3. Indicação dos recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e períodos de formação em serviço.

N/A

A17.3. Indication of the institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods.

N/A

A17.4. Orientadores cooperantes

A17.4.1. Normas para a avaliação e seleção dos elementos das Instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB).

A17.4.1. Normas para a avaliação e seleção dos elementos das Instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB)

Documento com os mecanismos de avaliação e seleção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados entre a Instituição de ensino e as Instituições de formação em serviço.

<sem resposta>

Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclos de estudos de formação de professores).

Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclo de estudos de formação de professores) / Map V. External supervisors responsible for following the students' activities (only 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>

Pergunta A18 e A20

A18. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Academia da Força Aérea (1º ao 3º Ano) e Instituto Superior Técnico (4º ao 6º Ano)

A19. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):

[A19_Reg Creditacao.pdf](#)

A20. Observações:

Obs1: A acreditação do curso de Aeronáutica Militar, especialidade de Engenharia Electrotécnica foi renovada pela Ordem dos Engenheiros, em Junho de 2005.

Em 2015 foi publicado em Diário da República (2ª série - N.º 44 - 4 de março de 2015, Despacho nº 2225/2015) as alterações à estrutura curricular e planos de estudo solicitadas pela AFA.

Obs 2: Os alunos efetuam estágios extra-curriculares no final do 3º, 4º e 5º ano curriculares. Os Estágios são orientados por oficiais com as especialidades correspondentes aos cursos frequentados pelos alunos e decorrem nos órgãos responsáveis pela administração dos recursos materiais e financeiros da Força Aérea, envolvendo as Direções Técnicas do Comando da Logística da Força Aérea (CLAFA), designadamente, Direção de Engenharia e Programas (DEP) Direção de Comunicações e Sistemas de Informação (DCSI), Direção de Infra-Estruturas (DI) e Direção de Manutenção de Sistemas de Armas (DMSA).

Obs 3: Quando respondido "N/A" significa "Não Aplicável".

Obs. 4: Na estrutura curricular do ciclo de estudos (pergunta A13.4) existem áreas científicas que pertencem ao Instituto Superior Técnico (IST). Estas áreas científicas encontram-se identificadas com: (). A Unidade Curricular (UC) Dissertação de Mestrado ou Trabalho de Projeto, da área científica Dissertação (DISS ENGEL) pode ser efetuada na Academia da Força Aérea ou no IST, encontrando-se identificada na pergunta A13.4 com: (**).*

A20. Observations:

Obs 1: The accreditation of the degree in Military Aeronautics, in the specialty of Electrical Engineering was renewed by "Ordem dos Engenheiros" in June 2005.

In 2015 it was published in Diário da Republic (2nd Series - N. 44-4 of March 2015) the curriculum changes and study plans cycle requested by the AFA.

Obs 2: Students will do extracurricular internships at the end of the 3rd, 4th and 5th years. Students will perform extracurricular internships at the end of the 3rd, 4th and 5th year. These internships are orientated by officers with corresponding specialties to the courses taken by the students and take place at the responsible entities for managing the material and financial resources of the Air Force - Logistics Command of the Air Force (CLAFA) - in particular the Engineering and Programs Directorate (DEP), the Communications and Information Systems Directorate, the Infrastructures Directorate and the Weapons Systems Maintenance Directorate(DMSA).

Obs 2: N/A, means "not apply"

Obs 3: In the curriculum of the course (question A13.4) there are scientific areas that belong to the Instituto Superior Técnico (IST). These scientific areas are identified with (). The Curricular Unit (UC) Master's Dissertation or Project Work can be done at the Air Force Academy or IST, identified in question A13.4 with (**).*

1. Objetivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

Formação dos Oficiais Engenheiros Electrotécnicos para o Quadro Permanente da Força Aérea de modo a assegurar uma sólida formação em ciências de base, ciências militares e economia e gestão, bem como desenvolver:

- *competências para: aplicar os conhecimentos e a capacidade de compreensão e de resolução de problemas em situações novas e não familiares; aprender de um modo autónomo; resolver problemas numa perspectiva de integração e multidisciplinariedade; trabalhar em equipa em contexto nacional e internacional; lidar com situações complexas em ambientes de crise; formular opiniões fundamentadas com base em conhecimentos ao mais elevado nível; analisar criticamente os resultados obtidos e os métodos de solução utilizados, numa perspectiva de melhoria contínua;*
- *qualidades de comando e liderança;*
- *competências de expressão oral e escrita em Português e Inglês;*
- *motivação, vontade e atitude profissional, ética e socialmente responsável;*
- *desembaraço físico e aptidão militar.*

1.1. Study programme's generic objectives.

The aim is to train and educate the future career officers of the Air Force, in the specialty of Electrical Engineers, ensuring a solid grounding in basic sciences, military sciences, economics and management. Students should also develop the skills to apply acquired knowledge, as well as the ability to understand and solve problems in new and unfamiliar situations; to learn autonomously; to solve problems in an integrative, multidisciplinary perspective; to work as team members in national and international contexts; to handle complex situations in crisis environments; to express opinions based on the best available knowledge; to critically analyse the results obtained and the methods used to solve problems, so as to constantly improve performance;

- *Command and leadership qualities;*
- *Skills to communicate in Portuguese and English, both orally and in writing;*
- *Motivation, will and a professional attitude, both ethically and socially responsible;*
- *Physical and military aptitudes.*

1.2. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa face à missão da Instituição.

Na sequência do que se encontra institucionalmente definido, a Academia da Força Aérea (AFA) tem por missão "formar os oficiais dos quadros permanentes da Força Aérea, habilitando-os ao exercício das funções que estatutariamente lhes são cometidas, conferir as competências adequadas ao cumprimento das missões específicas da Força Aérea e promover o desenvolvimento individual para o exercício de funções de comando, direção e chefia, através do desenvolvimento de atividades de ensino, de investigação e de apoio à comunidade". No curso de Mestrado Integrado Aeronáutica Militar, na especialidade Engenharia Electrotécnica, é ministrada formação científica de base, de nível universitário, e formação comportamental, consubstanciada numa sólida educação militar, moral e cívica, complementada com a preparação física e a formação militar.

No final da sua formação, os futuros oficiais deverão estar aptos a:

- *Realizar estudos técnicos e projectos de engenharia, relativamente a: integração de sistemas computacionais nos sistemas de armas e implementação de redes informáticas; instalações eléctricas de infra-estruturas aeronáuticas e redes de distribuição de energia eléctrica; sistemas de rádio, comunicações, radares, navegação aérea e rádio navegação; e a programas de aquisição, modificação ou sustentação de sistemas de armas e de apoio;*
- *Definir, planear e controlar as actividades de manutenção e apoio aos sistemas e redes acima mencionados e de sustentação dos sistemas de armas e de apoio, nas componentes de engenharia, logística e gestão;*
- *Estabelecer, documentar, implementar e manter: procedimentos técnicos e de qualidade; processos de auditoria ao sistema da qualidade na manutenção dos sistemas de armas e de apoio; processos de gestão de configuração dos sistemas de armas e de apoio; processos de certificação de aeronavegabilidade;*
- *Desempenhar funções docentes de nível superior, no âmbito de cursos de formação inicial e ao longo da carreira;*
- *Desenvolver projectos de investigação autónomos ou em cooperação com entidades nacionais ou internacionais;*
- *Desempenhar funções de chefia, direcção e comando, nas unidades, serviços ou órgãos da Força Aérea, uma vez adquiridas as competências adequadas, através da experiência e formação ao longo da carreira;*
- *Desempenhar funções nos quartéis-gerais ou estados-maiores de comandos de forças conjuntas ou combinadas e ainda noutros departamentos do Estado;*
- *Desempenhar cargos de natureza militar, em estados-maiores de organizações internacionais ou junto de embaixadas, no estrangeiro.*

1.2. Inclusion of the study programme in the institutional training offer strategy, considering the institution's mission.

In accordance with what is legally determined, the mission of the Portuguese Air Force Academy (AFA) is to "educate the future Air Force career officers, enabling them to perform the duties entrusted to them by law, equipping them with the skills required to fulfill the missions specific to the Air Force and promote individual improvement for the exercise of command and leadership positions through the development of teaching activities, research and support to the community". In the integrated Master's degree programme in Military Aeronautics, in the specialty of Electrical Engineering, students receive a university-level education in basic sciences, as well as behavioural training based on a solid military, moral and civic education, complemented by physical and military training.

At the end of their education, prospective officers should be able to conduct technical studies and engineering projects related with: computer systems integration in weapons systems and computer network systems implementation; electrical installations of aeronautical infrastructure and electricity distribution networks; radio, communications, radar, air navigation and radio navigation systems; and technical studies and engineering projects, procurement, modification or logistics support of weapons systems;

- *Define, plan and control maintenance and support activities of the above systems and networks and weapon systems support activities regarding the engineering, logistics and management components.*
- *Establish, document, implement and maintain: technical and quality procedures; audit processes concerning the quality system in the maintenance of weapons and support systems; management of configuration processes of weapons and support systems; and airworthiness certification procedures;*
- *Perform teaching duties as part of initial training and throughout their career;*
- *Develop research projects either independently or in collaboration with national or international organizations;*
- *Take management or control positions in air bases, departments or agencies of the Air Force, once the experience and the necessary skills are acquired;*
- *Perform duties in HQs and staff duties in joint or combined forces, and in other state departments;*
- *Take other military positions in international organizations or embassies.*

1.3. Meios de divulgação dos objetivos aos docentes e aos estudantes envolvidos no ciclo de estudos.

O Mestrado Integrado em Aeronáutica Militar, na Especialidade de Engenharia Electrotécnica, recorre aos seguintes instrumentos de divulgação:

- *Sítio na internet (<http://www.emfa.pt/www/po/unidades/subPagina-10D00-019.003.005.003-engenharia-eletrotecnica>);*
- *Intranet;*
- *Sessão de boas vindas do Diretor de Ensino;*
- *Atendimento semanal a alunos realizado pelo Diretor de Curso;*
- *Guia de Acolhimento;*
- *Manual do Aluno (MAFA 140-2 (F));*
- *Listas de email de docentes e alunos.*

1.3. Means by which the students and teachers involved in the study programme are informed of its objectives.

The Integrated Msc in Military Aeronautics, specialty of Electrical Engineering uses the following communication tools:

- *Internet site (<http://www.emfa.pt/www/po/unidades/subPagina-10D00-019.003.005.003-engenharia-eletrotecnica>);*
- *Intranet;*
- *Welcoming session done by the Director of Studies;*
- *Weekly attendance conducted by the Course Director;*
- *Welcoming Guide;*
- *Student Manual (MAFA 140-2 (F));*
- *Email lists of teachers and students.*

2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

2.1 Organização Interna

2.1.1. Descrição da estrutura organizacional responsável pelo ciclo de estudos, incluindo a sua aprovação, a revisão e atualização dos conteúdos programáticos e a distribuição do serviço docente.

O planeamento, execução e controlo da educação científica é da responsabilidade da Direcção de Ensino Universitário, na figura do Diretor de Ensino, dos Coordenadores de Departamento, dos Orientadores das Áreas Científicas, dos Coordenadores dos Ciclos de Estudos, dos Diretores de Curso e do Gabinete de Gestão Académica. De entre as competências das diversas entidades conta-se a coordenação e execução de atividades escolares e de investigação, a elaboração e revisão dos programas das unidades curriculares, o acompanhamento da atividade académica, científica e de investigação e a avaliação dos ciclos de estudos. Adicionalmente, compete ao Gabinete de Avaliação e Qualidade coordenar e apoiar atividades que contribuam para a qualidade do ensino, ao Gabinete de Estudos e Planeamento orientar o processo de admissão e aos Conselhos Científico e Pedagógico dar parecer e elaborar estudos e propostas sobre assuntos relacionados com a orientação científica, técnica e investigação.

2.1.1. Description of the organisational structure responsible for the study programme, including its approval, the syllabus revision and updating, and the allocation of academic service.

The University Studies Directorate is responsible for the planning, execution and control of science education and consists of a Studies Director, Department Coordinators, Supervisors of the Scientific Areas, Study Cycles Coordinators, Course Directors, and the Academic Management Office. They are responsible for the coordination and

execution of teaching and research activities, the elaboration and revision of course unit syllabi, the monitoring of academic, scientific and research activities, and the assessment of the cycles of study. Additionally, the Evaluation and Quality Office coordinates and supports activities aimed at improving educational quality; the Studies and Planning Office is responsible for the admissions procedure and the Scientific and Pedagogic Councils provide advice, conduct studies and make proposals on scientific, technical and research matters.

2.1.2. Forma de assegurar a participação ativa de docentes e estudantes nos processos de tomada de decisão que afetam o processo de ensino/aprendizagem e a sua qualidade.

A participação ativa dos docentes é assegurada através da composição quer do Conselho Científico quer do Conselho Pedagógico que prevê:

- Três representantes nomeados de entre os professores militares efetivos;*
- Três representantes nomeados de entre os professores e investigadores de carreira;*
- Três representantes nomeados de entre os restantes docentes e investigadores em regime de tempo integral, com contrato de duração não inferior a um ano, que sejam titulares do grau de Doutor, qualquer que seja a natureza do seu vínculo à AFA.*

A participação ativa dos alunos é assegurada através da composição do Conselho Pedagógico, cuja composição inclui nove representantes nomeados de entre os alunos.

Adicionalmente, docentes e alunos participam no processo de gestão da qualidade do ciclo de estudos levada a cabo pelo Gabinete de Avaliação e Qualidade (GAQ) que avalia a qualidade de ensino na AFA com base nos inquéritos efetuados aos alunos e docentes.

2.1.2. Means to ensure the active participation of teaching staff and students in decision-making processes that have an influence on the teaching/learning process, including its quality.

The active participation of teachers is ensured either through the Scientific Council, or the Pedagogic Council, in which they are represented as follows:

- Three appointed representatives of the permanent military teachers*
- Three appointed representatives of the university professors and researchers*
- Three appointed representatives of the other full-time teachers and researchers, under a contract of at least one year and holders of a PhD degree, whatever the nature of their link to the Air Force Academy.*

The active participation of students is ensured through the Pedagogic Council; whose composition includes nine representatives appointed by the students themselves.

In addition, both teachers and students take part in the management of the quality of the cycles of studies through their responses to surveys conducted by the Evaluation and Quality Office (GAQ), who assess the quality of the education provided at AFA.

2.2. Garantia da Qualidade

2.2.1. Estruturas e mecanismos de garantia da qualidade para o ciclo de estudos.

O Gabinete de Avaliação e Qualidade (GAQ), órgão de apoio ao comando com capacidade de auditoria, efetua a coordenação, acompanhamento e apoio ao desenvolvimento das atividades que contribuam para a qualidade do ensino e formação, garantindo a adequação dos conhecimentos e das competências às necessidades dos cargos a desempenhar pelos oficiais da Força Aérea.

A “Política da Qualidade”, promulgada pelo Chefe do Estado-Maior da Força Aérea, estabelece a missão, visão e valores que orientam toda a atividade da AFA.

Sob a orientação do Comandante e de acordo com o estabelecido no Manual da Qualidade, o GAQ garante o funcionamento do Sistema de Gestão da Qualidade e monitoriza os indicadores relativos aos intervenientes no processo de ensino, fornecendo à estrutura de comando os elementos que permitam analisar a sua evolução, intervindo e ajustando os diversos parâmetros do processo de ensino-aprendizagem, através de ações que assegurem a melhoria da qualidade dos Oficiais diplomados.

2.2.1. Quality assurance structures and mechanisms for the study programme.

The Quality and Evaluation Office (GAQ), which provides auditing support to the command, coordinates and monitors all activities which may contribute to the quality of teaching and training, ensuring they are in accordance with the requirements of an Air Force officer’s duties.

The “Quality Policy”, promulgated by the Air Force Chief of Staff, defines the mission, vision and values which guide all AFA activity.

Under the commandant’s leadership and in accordance with what the Quality Manual establishes, GAQ ensures the operation of the Quality Management System and monitors the indicators of all agents involved in the educational process, providing the command structure with the elements which allow its analysis, and intervening and making

adjustments to the teaching/learning process through actions which ensure improvements in the quality of graduate officers.

2.2.2. Indicação do responsável pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade e sua função na Instituição.
Coronel Vítor José Mendes Baptista, Chefe do Gabinete de Avaliação e Qualidade

2.2.2. Responsible person for the quality assurance mechanisms and position in the institution.
Colonel Vítor José Mendes Baptista, Head of Assessment and Quality Office

2.2.3. Procedimentos para a recolha de informação, acompanhamento e avaliação periódica do ciclo de estudos.
A recolha de informação segue o estipulado na NEP/PCE2.33 “Inquéritos de avaliação do Ensino”, sendo efetuada a 4 níveis: corpo discente; corpo docente; responsáveis pelos tirocínios e estágios em contexto de trabalho; e Oficiais ex-alunos.
Durante o curso, é feita a recolha de informação, no final de cada semestre, através da realização de inquéritos aos corpos docente e discente, sendo anónimo para estes últimos, segundo um questionário colocado na plataforma Moodle, de acesso rápido e direto.
No final do curso, são efetuados inquéritos aos responsáveis pelas áreas funcionais onde os alunos realizam os seus tirocínios e estágios, por forma a validar a adequação dos conhecimentos e das competências à realidade das funções que os futuros Oficiais irão desempenhar.
Finalmente, 2 a 3 anos após a conclusão do respetivo curso, é realizado um inquérito aos Oficiais ex-alunos para avaliar a sua perceção quanto à validade dos conhecimentos e das competências adquiridas.

2.2.3. Procedures for the collection of information, monitoring and periodic assessment of the study programme.
The collection of information follows the stipulations of Standing Operating Procedure NEP/PCE2.33, “Education Assessment Surveys”, and is carried out at four levels: students, teaching staff, training and internship coordinators, and former student officers.
During the course, information is collected at the end of each semester through surveys of faculty and students, the latter under anonymity, which take the form of a questionnaire available on the Moodle platform.
At the end of the course, the heads of the services where training and internships take place are also surveyed, in order to evaluate whether the trainees’ learning and skills meet the requirements of an officer’s duties.
Finally, two to three years after graduation, former students are surveyed in order to evaluate their perception of learning and skills acquired.

2.2.4. Link facultativo para o Manual da Qualidade
http://www.emfa.pt/www/po/unidades/includes/10D00/conteudos/galeria/novosite/academia/legislacao/mafa108-1a-1_2756.pdf

2.2.5. Discussão e utilização dos resultados das avaliações do ciclo de estudos na definição de ações de melhoria.
A organização do ciclo de estudos Mestrado Integrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica incorpora as recomendações produzidas no processo de acreditação e em avaliações aos cursos da AFA, quanto a:

- *Atribuição de créditos às atividades de Formação Militar;*
- *Redução do tempo letivo;*
- *Aumento da participação dos alunos em seminários e congressos da especialidade, com apresentação de artigos desenvolvidos no âmbito de dissertações de mestrado e respetiva publicação nos livros de atas;*
- *Reforço da ligação da AFA ao STCN e à BTID, com interesse para a área de Engenharia Electrotécnica, com criação de maiores possibilidade de atividades de ID&I, através de convénios de cooperação;*
- *Reforço da ligação da Academia às universidades nacionais e criação de condições sinérgicas potencialmente geradores de atividades de ID&I.*

2.2.5. Discussion and use of study programme’s evaluation results to define improvement actions.
The structure of the cycle of studies of the Integrated Masters’ Programme in Military Aeronautics, in the specialty of Electrical Engineering incorporates the recommendations made during the accreditation process and the evaluation of AFA degree programmes:

- *Granting of credits to military training activities*
- *Cutting of class time*
- *Increase of student participation in seminars and conferences in their fields of study, including the delivery of papers written during their master’s thesis programme and their inclusion in conference procedures.*
- *Strengthening of AFA links to the STCN and BTID networks in matters of interest to the Electrical Engineering, with an increase of R&D activities through cooperation agreements.*
- *Strengthening of AFA links to national universities and creation of synergies for R&D activities.*

2.2.6. Outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.

Nada a referir.

2.2.6. Other forms of assessment/accreditation in the last 5 years.

Nothing to refer.

3. Recursos Materiais e Parcerias

3.1 Recursos materiais

3.1.1 Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços letivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.).

Mapa VI. Instalações físicas / Mapa VI. Facilities

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
1 Centro de Reprografia /1 Copy centre	60
1 Ginásio Polidesportivo/1 Sports Center Gymnasium	1300
1 Campo de Futebol 11 de relvado sintético com pista de atletismo tartan/1 Soccer Field with running track	9000
40 Gabinetes de Professores com 16m2/40 Offices for Professors (16m2)	640
1 Pista de combate táctico/1 Tactical Combat Course	2000
1 Refeitório para 400 alunos/1 cafeteria for 400 students	400
1 Pista Militar de Obstáculos /1 Military Obstacle Course	10000
1 Sala de lazer e estudo para alunos/1 Study and leisure room for students	500
210 Quartos para alunos com 20 m2/210 Student Rooms with 20 m2	4200
1 Laboratório com Túnel de Vento/Laboratory with Wind Tunnel	1000
1 Biblioteca Principal/1 Main Library	300
1 Biblioteca de Apoio/1 Support Library	150
2 Anfiteatro 70 lugares com 60m2/2 Amphitheater with 70 seats and 60m2 each	120
1 Anfiteatro 350 lugares/ 1 Amphitheater with 350 seats	400
4 salas de aula/simulação computacional com 60 m2 cada/4 classroom/simulation rooms with 60 m2 each	240
8 Laboratórios com 60 m2 cada/8 Laboratories with 60 m2 each	480
3 Laboratório com 30 m2 cada/3 Laboratories with 30 m2 each	90
11 Salas de Aula/Estudo de 30m2/11 Classrooms/Studyrooms (30 m2)	330
6 Salas de Aula/Estudo de 50m2/6 Classrooms/Studyrooms (50 m2)	300
2 Salas de Aula/Estudo de 20m2/2 Classrooms/Studyrooms (20 m2)	40
2 Laboratórios de Inglês (60 m2)/.English Lab (60 m2)	120
Anfiteatro de 130 lugares/ 1 Amphitheater with 130 seats	162

3.1.2 Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TICs).

Mapa VII. Equipamentos e materiais / Map VII. Equipments and materials

Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
Salas de aula/estudo com sistema de projecção e computador com acesso à intranet e internet/Class/study rooms with a projection system and a computer with access to intranet and internet	23
Pista de combate táctico/Tactical Combat Course	1
Pista militar com obstáculos /Military Obstacle Course	1
Pista de atletismo em tartan/Running field	1
Campo de Futebol 11 com relvado sintético/Soccer field	1
Biblioteca equipada com wi-fi e computadores com acesso à intranet e internet /Librarie with wirelles and computers with intranet and internet access	2
Centro de Dados com capacidade de e-learning e repositório/Data Center with e-learning and repository capability	1

Laboratório de Electromagnetismo e Máquinas Eléctricas (60m2)/Lab. - Electromagnetism and Electric Machines (60m2)	1
Laboratório de Electrotecnia e Telecomunicações (60m2)/Lab. - Electronic and Telecommunications (60m2)	1
Laboratório de Sistenas Digitais e Microprocessadores (60m2)/Lab. - Microprocessors and Digital Systems (60m2)	1
Laboratório de Desenho Computacional (60m2)/Lab. - Computational Drawing (60m2)	1
Laboratório de Termodinâmica (60m2)/Lab. - Thermodynamics (60m2)	1
Laboratório de Projectos de Electrónica (30m2)/Lab. - Electronic Project (30m2)	1
Laboratório de Macânica de Fluidos (60m2)/Lab. - Fluid Mechanics (60m2)	1
Laboratórios de Inglês (60 m2)/Lab. - English (60 m2)	2
Laboratório de Aerodinâmica com Túnel de Vento/Aeronautics Laboratory with Wind Tunnel	1
Laboratório de Química (60m2)/Lab. - Chemistry (60m2)	1
Laboratório de Mecânica (60m2)/Lab. - Mechanics (60m2)	1
Laboratório da Avaliação da Qualidade (30m2) – Lab Quality Evaluation (30m2)	1
Anfiteatro com sistema de projecção, sistema de som e computador com acesso à intranet e internet/ Amphitheater with a projection system, áudio system and a computer with access to intranet and internet.	1
Anfiteatro com sistema de projecção e computador com acesso à intranet e internet /Amphitheater with a projection system and a computer with access to intranet and internet.	2
Biblioteca equipada com wi-fi e computadores com acesso à intranet e internet /Librarie with wirelles and computers with intranet and internet access	2
Serviço de busca e acesso a conteúdos de publicações científicas (EBSCOhost) / Search service and access to scientific publications content (EBSCOhost)	1
Catálogo colectivo das bibliotecas do MDN (através da plataforma HORIZON) /Ccollective catalog of MDN libraries (through HORIZON platform)	1
Comp COMPAQ EVO D51 MT P4 2.4GHZ/256MB/40GB	16
Comp DELL OPTIPLEX 760 MT	1
Comp GATEWAY E-4500T INTEL CELERON/3.0GHZ/512MB/40GB SATAII /DVD-ROM	14
Comp GATEWAY DT30	11
Comp HP DC7100 SFF BASE UNIT - C2.66GHZ/40GB/256MB	2
Comp HP DC7600 SFF BASE UNIT - C2.66GHZ/40GB/512MB/DVD	15
Comp HP Prodesk 600 G1	7
Comp HP D530 SFF BASE MODEL P4 2.8/512/80/COMBO	1
Comp NEC AMD ATHLON64 4400/512MB/80GB	1
Comp TOSHIBA SATELITE M30-204/CENT/PM1.6/512/60	1
Comp LENOVO	1
Impressoras/Printers	34
Rede internet da Força Aérea / Air Force Network	1
Rede Académica (também acessível por wi-fi)/Academic Network (also via wireless)	1
Rede lúdico-recreativa (acesso por wi-fi) /Ludic-recreation network (access via wi-fi)	1
Plataforma moodle /Moodle platform	1

3.2 Parcerias

3.2.1 Parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

Em 1996 foi criado o grupo das Academias da Força Aérea da Europa (EUAFA) com o objetivo de promover o intercâmbio de alunos e docentes e a partilha de informação e experiências e explorar possibilidades de cooperação. A uniformização do ensino entre as diversas congéneres europeias, tem sido motivo de preocupação para a Academia da Força Aérea (AFA). A AFA participa nos trabalhos da EUAFA desde 2001, grupo que atualmente integra 18 Academias. A partir de 2005, e agora enquadrado pelo Processo de Bolonha, têm vindo a ser discutidas opções para facilitar a mobilidade dos alunos e a cooperação ao nível dos docentes e de projetos de investigação, bem como a ser debatidos os modelos e conceitos de formação, no sentido de aproveitar experiências e aprofundar a cooperação. Atualmente, existem intercâmbios, tanto no âmbito da EUAFA, como de programas bilaterais com outras academias, com ofertas de diversas academias ao nível académico, cultural e da formação militar e desportiva.

3.2.1 International partnerships within the study programme.

The European Air Force Academies (EUAFA) group, which currently consists of 18 academies, was established in 1996 with the objective of promoting the exchange of students and teachers, the sharing of information and experiences and the exploration of opportunities for cooperation. The standardization of education practices across European academies has been among the Portuguese Air Force Academy's concerns. The Air Force Academy has been taking part in EUAFA meetings since 2001. Since 2005, already within the framework of the Bologna process, there have been

discussions concerning ways of facilitating student mobility, and cooperation between teachers and research projects. Education models and concepts have also been discussed, with the aim of sharing experiences and strengthening cooperation. Currently, there are exchange programmes within EUFA, as well as bilateral programmes with other academies in different areas, either academic, cultural, military training or sports activities.

3.2.2 Parcerias nacionais com vista a promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos, bem como práticas de relacionamento do ciclo de estudos com o tecido empresarial e o sector público.

Encontram-se em vigor convénios com as seguintes entidades de ensino nacionais:

- Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
- Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
- Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
- Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa
- Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
- Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa
- Instituto Politécnico de Setúbal
- Universidade do Minho

Pontualmente, a AFA estabelece parcerias com as empresas UAVISION, Optimal Structures, CEiiA , BlueCape, Critical Software e Deimos.

3.2.2 National partnerships in order to promote interinstitutional cooperation within the study programme, as well as the relation with private and public sector

There are in place agreements with the following national educational institutions:

- Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
- Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
- Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
- Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa
- Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
- Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa
- Instituto Politécnico de Setúbal
- Universidade do Minho

Occasionally, AFA establishes partnerships with the come companies, namely, UAVision, Optimal Structures, CEIIA, blueCAPE, Critical Software and Deimos.

3.2.3 Colaborações intrainstitucionais com outros ciclos de estudos.

Para além da especialidade em Engenharia Electrotécnica, os cursos de Mestrado Integrado em Aeronáutica Militar da AFA contemplam outras especialidades, designadamente:

- Administração Aeronáutica;
- Pilotagem Aeronáutica;
- Engenharia Aeronáutica;
- Engenharia de Aeródromos;

As Unidades Curriculares comuns aos planos de estudo de duas ou mais especialidades são ministradas, sempre que possível, em conjunto. Tal permite imprimir aos trabalhos de grupo um teor mais abrangente, pela partilha de opiniões e perspectivas diferentes, resultantes das diferentes áreas de especialização dos respetivos elementos.

No âmbito da educação física e desportos, bem como da formação militar, são realizadas actividades conjuntas entre as diferentes especialidade e anos, o que permite fomentar a coesão entre todos os alunos, o espírito de corpo e a camaradagem

Adicionalmente, é dada a possibilidade a todos os alunos de praticarem voo à vela.

3.2.3 Intrainstitutional collaborations with other study programmes.

Besides the specialty of Electrical Engineering, AFA's integrated Master's Degree in Military Aeronautics has other specialties, namely:

- Aircraft Pilot
- Aeronautical Engineering
- Aeronautics Administration
- Airfield Engineering

Course units common to the degree programmes of two or more specialties are taught in the same classes, whenever possible. Bringing together students from different specialties within the same class allows for a more comprehensive scope in group assignments, because of the sharing of opinions and the different perspectives of the students involved.

In sports and physical education, as well as in military training, activities involve the different specialties and different course years, which strengthens cohesion between students, camaraderie and esprit de corps.

In addition, all students have the possibility to practice gliding.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Capitão Ana Sofia Andrês dos Reis Lesiário

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Capitão Ana Sofia Andrês dos Reis Lesiário

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 Militar

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
17

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Capitão-de-Fragata Fernando Jorge Ribeiro Correia

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Capitão-de-Fragata Fernando Jorge Ribeiro Correia

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 Militar

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Leonor Pires Marques de Oliveira Godinho**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Leonor Pires Marques de Oliveira Godinho

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

22

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Nuno Filipe de Jesus Cirilo António**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Nuno Filipe de Jesus Cirilo António

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

17

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Sílvia Alexandra Carrapato Chá**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Sílvia Alexandra Carrapato Chá

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 de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Tenente-Coronel Ana Paula da Silva Jorge****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Tenente-Coronel Ana Paula da Silva Jorge***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 Militar***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Tenente-Coronel José Nuno Castilho Ribeiro Pereira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Tenente-Coronel José Nuno Castilho Ribeiro Pereira***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 Militar***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Capitão Luís Filipe da Silva Félix****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Capitão Luís Filipe da Silva Félix***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 Militar*

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**100****4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Coronel Manuel João de Oliveira Baptista****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):*****Coronel Manuel João de Oliveira Baptista*****4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):****<sem resposta>****4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):****<sem resposta>****4.1.1.4. Categoria:*****Professor Militar*****4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):****100****4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria João Marques Martins****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):*****Maria João Marques Martins*****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 de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Luis Manuel Braga da Costa Campos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):*****Luis Manuel Braga da Costa Campos*****4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):*****Universidade de Lisboa*****4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):*****Instituto Superior Técnico***

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

22

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro da Graça Tavares Álvares Serrão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Pedro da Graça Tavares Álvares Serrão

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

33

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Jorge Paulo Alves Torres

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Jorge Paulo Alves Torres

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 Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Coronel Vítor José Mendes Baptista

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Coronel Vítor José Mendes Baptista

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Militar

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
22

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Nuno Mendonça dos Santos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Nuno Mendonça dos Santos

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 Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Coronel José Manuel Mota Lourenço da Saúde

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Coronel José Manuel Mota Lourenço da Saúde

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 Militar

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Capitão Luísa Alexandra de Vasconcelos Agostinho Abreu

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Capitão Luísa Alexandra de Vasconcelos Agostinho Abreu

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 Militar

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
22

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Tenente Renato Isaías Aponte Vieira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Tenente Renato Isaías Aponte Vieira

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 Militar

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
17

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Tenente-Coronel Renato José das Neves Pinheiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Tenente-Coronel Renato José das Neves Pinheiro

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 Militar

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
17

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Tenente-Coronel João Paulo Nunes Vicente

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Tenente-Coronel João Paulo Nunes Vicente

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 Militar

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Tenente-Coronel Maria de Fátima Alves Nunes Bento**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Tenente-Coronel Maria de Fátima Alves Nunes Bento

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 Militar

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Tenente-Coronel Maria da Luz Neves Madruga Alves dos Santos de Matos**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Tenente-Coronel Maria da Luz Neves Madruga Alves dos Santos de Matos

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 Militar

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Tenente-Coronel José Manuel Simões de Matos**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Tenente-Coronel José Manuel Simões de Matos

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 Militar

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

17

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Thomas Peter Gasche**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Thomas Peter Gasche

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 de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Margarida de Sacadura Botte Corte Real**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Margarida de Sacadura Botte Corte Real

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Faculdade de Ciências de Lisboa

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

22

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Rui Manuel Agostinho Dilão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rui Manuel Agostinho Dilão

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
22

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria do Rosário de Oliveira Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria do Rosário de Oliveira Silva

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
17

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Carlos Ferreira Fernandes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Carlos Ferreira Fernandes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):*17***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - João Pedro Saraiva Bizarro****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Pedro Saraiva Bizarro***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***17***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Isabel Maria Alves Rodrigues****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Isabel Maria Alves Rodrigues***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***17***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Isabel Maria Gonçalves Lourtie****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Isabel Maria Gonçalves Lourtie***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico*

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

22

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Major Nuno Rafael dos Anjos Silva Quirino Martins

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Major Nuno Rafael dos Anjos Silva Quirino Martins

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 Militar

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

17

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Major Cristina Paula de Almeida Fachada

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Major Cristina Paula de Almeida Fachada

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 Militar

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Major Carlos Manuel Baptista Pereira Da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Major Carlos Manuel Baptista Pereira Da Silva

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Militar

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Major Leonel Marques de Castro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Major Leonel Marques de Castro

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 Militar

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
17

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Coronel Carlos Jorge Ramos Páscoa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Coronel Carlos Jorge Ramos Páscoa

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 Militar

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Coronel José Augusto Nunes Vicente Passos Morgado

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Coronel José Augusto Nunes Vicente Passos Morgado

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 Militar

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Capitão Ricardo Alexandre Branquinho Martins

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Capitão Ricardo Alexandre Branquinho Martins

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 Militar

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
17

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Capitão Hugo Pedro dos Santos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Capitão Hugo Pedro dos Santos

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 Militar

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
17

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Capitão Elói Teixeira Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Capitão Elói Teixeira Pereira

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 Militar

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Tenente-Coronel João José Barroso Henriques**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Tenente-Coronel João José Barroso Henriques

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 Militar

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

28

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Silvia Alves Meleiro**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Silvia Alves Meleiro

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:

Leitor ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Coronel Fernando Manuel Lourenço da Costa**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Coronel Fernando Manuel Lourenço da Costa

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 Militar

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Major Miguel Alves Corticeiro Neves**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Major Miguel Alves Corticeiro 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 Militar

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

40

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Raúl Carreira Azinheira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

José Raúl Carreira Azinheira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Agostinho Rui Alves da Fonseca

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Agostinho Rui Alves da Fonseca

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Manuel Gonçalves de Sousa Oliveira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Manuel Gonçalves de Sousa Oliveira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - André Calado Marta

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
André Calado Marta

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Inês Esteves Ribeiro**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Inês Esteves Ribeiro

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Filipe Szolnoky Ramos Pinto Cunha**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Filipe Szolnoky Ramos Pinto Cunha

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Fernando Cardoso Silva Sequeira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

João Fernando Cardoso Silva Sequeira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Tiago Martins Batista**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Pedro Tiago Martins Batista

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Virgínia Isabel Monteiro Nabais Infante**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Virgínia Isabel Monteiro Nabais Infante

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Luís Manuel Varejão de Oliveira Faria**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Luís Manuel Varejão de Oliveira Faria

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):*Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Paulo Rui Alves Fernandes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paulo Rui Alves Fernandes***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - João Orlando Marques Gameiro Folgado****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Orlando Marques Gameiro Folgado***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Miguel Pedro Tavares da Silva****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Miguel Pedro Tavares da Silva*

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Freitas Melão Barros

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Freitas Melão Barros

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Afzal Suleman

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Afzal Suleman

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Gil Domingos Marques

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Gil Domingos Marques

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Augusto Santos Joaquim**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

João Augusto Santos Joaquim

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria José Ferreira dos Santos Lopes de Resende**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria José Ferreira dos Santos Lopes de Resende

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Célia Maria Santos Cardoso de Jesus**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Célia Maria Santos Cardoso de Jesus

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Eduarda de Sampaio Pinto de Almeida Pedro**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Eduarda de Sampaio Pinto de Almeida Pedro

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João José Esteves Santana**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

João José Esteves Santana

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Duarte de Mesquita e Sousa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Duarte de Mesquita e Sousa

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Carlos de Campos Simões Baptista

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Carlos de Campos Simões Baptista

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Fernando Manuel Duarte Gonçalves

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fernando Manuel Duarte Gonçalves

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ana Maria Heleno Branquinho de Amaral

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Maria Heleno Branquinho de Amaral

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Miguel Areias Dias Amaral

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Miguel Areias Dias Amaral

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Carlos Augusto Santos Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Augusto Santos Silva

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Helena Margarida Machado da Silva Ramos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Helena Margarida Machado da Silva Ramos

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Hugo Miguel Fragoso de Castro Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Hugo Miguel Fragoso de Castro Silva

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Equiparado a Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Manuel Nunes Alvarinhas Fareleira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

João Manuel Nunes Alvarinhas Fareleira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Manuel Ribeiro Costa Baltazar**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

João Manuel Ribeiro Costa Baltazar

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Monitor ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Jorge de Saldanha Gonçalves Matos**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Jorge de Saldanha Gonçalves Matos

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Alberto Caiado Falcão de Campos**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

José Alberto Caiado Falcão de Campos

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José António da Cruz Pinto Gaspar

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José António da Cruz Pinto Gaspar

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Manuel da Silva Chaves Ribeiro Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Manuel da Silva Chaves Ribeiro Pereira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Manuel Dias Ferreira de Jesus

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

José Manuel Dias Ferreira de Jesus

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Luís Filipe Moreira Mendes**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Luís Filipe Moreira Mendes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria de Fátima Grilo da Costa Montemor**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria de Fátima Grilo da Costa Montemor

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paulo Manuel Cadete Ferrão**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Paulo Manuel Cadete Ferrão

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Rodrigo de Almada Cardoso Proença de Oliveira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Rodrigo de Almada Cardoso Proença de Oliveira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Rui Pedro Figueiredo Gomes**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Rui Pedro Figueiredo Gomes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Tiago Morais Delgado Domingos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Tiago Morais Delgado Domingos

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Viriato Sérgio de Almeida Semião

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Viriato Sérgio de Almeida Semião

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Manuel Restani Graça Alves Moreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Manuel Restani Graça Alves Moreira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Bertinho Manuel D' Andrade da Costa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Bertinho Manuel D' Andrade da Costa

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Carlos António Cardoso Fernandes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos António Cardoso Fernandes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Fernando Duarte Nunes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fernando Duarte Nunes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Manuel Lage de Miranda Lemos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

João Manuel Lage de Miranda Lemos

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Pedro Castilho Pereira Santos Gomes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

João Pedro Castilho Pereira Santos Gomes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José António Beltran Gerald

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

José António Beltran Gerald

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Eduardo Charters Ribeiro da Cunha Sanguino**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

José Eduardo Charters Ribeiro da Cunha Sanguino

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paulo Sérgio de Brito André**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Paulo Sérgio de Brito André

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Rodrigo Martins de Matos Ventura**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Rodrigo Martins de Matos Ventura

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Adolfo da Visitação Tregeira Cartaxo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Adolfo da Visitação Tregeira Cartaxo

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Afonso Manuel dos Santos Barbosa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Afonso Manuel dos Santos Barbosa

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Alexandra Sofia Martins de Carvalho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Alexandra Sofia Martins de Carvalho

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Alexandre José Malheiro Bernardino**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Alexandre José Malheiro Bernardino

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António José Castelo Branco Rodrigues**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

António José Castelo Branco Rodrigues

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Manuel dos Santos Pascoal**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

António Manuel dos Santos Pascoal

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Bruno João Nogueira Guerreiro**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Bruno João Nogueira Guerreiro

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Carlos Manuel Ribeiro Almeida**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Carlos Manuel Ribeiro Almeida

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Custódio José de Oliveira Peixeiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Custódio José de Oliveira Peixeiro

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Fernando Manuel Bernardo Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fernando Manuel Bernardo Pereira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Gonçalo Nuno Gomes Tavares

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Gonçalo Nuno Gomes Tavares

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Horácio Cláudio de Campos Neto**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Horácio Cláudio de Campos Neto

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Hugo dos Santos Marques**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Hugo dos Santos Marques

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Filipe Pereira Fernandes**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

João Filipe Pereira Fernandes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João José de Oliveira Pires**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

João José de Oliveira Pires

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Luís da Costa Campos Gonçalves Sobrinho**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

João Luís da Costa Campos Gonçalves Sobrinho

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Manuel de Freitas Xavier**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

João Manuel de Freitas Xavier

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Nuno de Oliveira e Silva**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

João Nuno de Oliveira e Silva

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Jorge dos Santos Salvador Marques**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Jorge dos Santos Salvador Marques

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Jorge Manuel dos Santos Ribeiro Fernandes**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Jorge Manuel dos Santos Ribeiro Fernandes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Fernando Alves da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Fernando Alves da Silva

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Manuel Costa Dias de Figueiredo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Manuel Costa Dias de Figueiredo

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Manuel Bioucas Dias

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

José Manuel Bioucas Dias

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Leonel Augusto Pires Seabra de Sousa**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Leonel Augusto Pires Seabra de Sousa

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Luís António Fialho Marcelino Ferreira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Luís António Fialho Marcelino Ferreira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Luís Henrique Martins Borges de Almeida**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Luís Henrique Martins Borges de Almeida

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Luís Manuel de Jesus Sousa Correia**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Luís Manuel de Jesus Sousa Correia

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Luís Manuel Marques Custódio**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Luís Manuel Marques Custódio

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Marcelino Bicho dos Santos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Marcelino Bicho dos Santos

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Beatriz Mendes Batalha Vieira Vieira Borges

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Beatriz Mendes Batalha Vieira Vieira Borges

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Margarida Campos da Silveira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Margarida Campos da Silveira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Teresa Nunes Padilha de Castro Correia de Barros

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Teresa Nunes Padilha de Castro Correia de Barros

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Mário Alexandre Teles de Figueiredo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Mário Alexandre Teles de Figueiredo

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Mário Jorge Costa Gaspar da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Mário Jorge Costa Gaspar da Silva

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Miguel Filipe Leitão Pardal**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Miguel Filipe Leitão Pardal

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Nuno Calado Correia Lourenço**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Nuno Calado Correia Lourenço

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paulo Ferreira Godinho Flores**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Paulo Ferreira Godinho Flores

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paulo José da Costa Branco

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Paulo José da Costa Branco

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paulo Rogério Barreiros D' Almeida Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Paulo Rogério Barreiros D' Almeida Pereira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Daniel dos Santos Miraldo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Pedro Daniel dos Santos Miraldo

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Manuel Santos de Carvalho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Manuel Santos de Carvalho

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Manuel Urbano de Almeida Lima

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Manuel Urbano de Almeida Lima

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Miguel Pinto Ramos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Pedro Miguel Pinto Ramos

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Rafael Bonifácio Vítor**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Pedro Rafael Bonifácio Vítor

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ricardo Jorge Fernandes Chaves**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Ricardo Jorge Fernandes Chaves

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Rita Maria Mendes de Almeida Correia da Cunha**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Rita Maria Mendes de Almeida Correia da Cunha

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Rui Manuel Gameiro de Castro**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Rui Manuel Gameiro de Castro

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Sónia Maria Nunes dos Santos Paulo Ferreira Pinto**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Sónia Maria Nunes dos Santos Paulo Ferreira Pinto

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Teresa Maria Canavarro Menéres Mendes de Almeida

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Teresa Maria Canavarro Menéres Mendes de Almeida

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Víctor Alberto Neves Barroso

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Víctor Alberto Neves Barroso

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Luís Campos da Silva Topa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Luís Campos da Silva Topa

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Capitão Bruno António Serrasqueiro Serrano

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Capitão Bruno António Serrasqueiro Serrano

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 Militar

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

17

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Manuel Raminhos Cordeiro Grilo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

António Manuel Raminhos Cordeiro Grilo

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Artur Fernando Delgado Lopes Ribeiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Artur Fernando Delgado Lopes Ribeiro

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Carlos Alves Pereira Monteiro**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

José Carlos Alves Pereira Monteiro

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Luís Costa Pinto de Sá**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

José Luís Costa Pinto de Sá

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Helena da Costa Matos Sarmento**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Helena da Costa Matos Sarmento

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):*Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria João Ramos Marques Coelho Carrilho do Rosário****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria João Ramos Marques Coelho Carrilho do Rosário***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 Mapa IX - Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)****4.1.2. Mapa IX -Equipa docente do ciclo de estudos / Map IX - Study programme's teaching staff**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Capitão Ana Sofia Andrês dos Reis Lesário	Mestre	Engenharia Aeronáutica	17	Ficha submetida
Capitão-de-Fragata Fernando Jorge Ribeiro Correia	Doutor	Eng ^a . Informática e Computadores	100	Ficha submetida
Leonor Pires Marques de Oliveira Godinho	Doutor	Matemática	22	Ficha submetida
Nuno Filipe de Jesus Cirilo António	Doutor	Matemática	17	Ficha submetida
Sílvia Alexandra Carrapato Chá	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Tenente-Coronel Ana Paula da Silva Jorge	Mestre	Relações Internacionais	100	Ficha submetida
Tenente-Coronel José Nuno Castilho Ribeiro Pereira	Licenciado	Economia	100	Ficha submetida
Capitão Luís Filipe da Silva Félix	Doutor	Engenharia Aeroespacial	100	Ficha submetida
Coronel Manuel João de Oliveira Baptista	Mestre	Direito e Segurança	100	Ficha submetida
Maria João Marques Martins	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e Computadores	100	Ficha submetida
Luis Manuel Braga da Costa Campos	Doutor	Engenharia	22	Ficha submetida
Pedro da Graça Tavares Álvares Serrão	Doutor	Engenharia Aeroespacial	33	Ficha submetida
Jorge Paulo Alves Torres	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Coronel Vítor José Mendes Baptista	Mestre	Gestão de Projetos	22	Ficha submetida
Pedro Nuno Mendonça dos Santos	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Coronel José Manuel Mota Lourenço da Saúde	Doutor	Engenharia Aeronáutica	100	Ficha submetida

Capitão Luísa Alexandra de Vasconcelos Agostinho Abreu	Licenciado	Ciências Sociais e Humanas	22	Ficha submetida
Tenente Renato Isaías Aponte Vieira	Mestre	Engenharia Electrotécnica	17	Ficha submetida
Tenente-Coronel Renato José das Neves Pinheiro	Mestre	Estudos de Paz e da Guerra Relações Internacionais	17	Ficha submetida
Tenente-Coronel João Paulo Nunes Vicente	Doutor	Relações Internacionais	100	Ficha submetida
Tenente-Coronel Maria de Fátima Alves Nunes Bento	Doutor	Aeronáutica e Astronáutica	100	Ficha submetida
Tenente-Coronel Maria da Luz Neves Madruga Alves dos Santos de Matos	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Tenente-Coronel José Manuel Simões de Matos	Mestre	Relações Internacionais	17	Ficha submetida
Thomas Peter Gasche	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Maria Margarida de Sacadura Botte Corte Real	Doutor	Química Orgânica Física	22	Ficha submetida
Rui Manuel Agostinho Dilão	Doutor	Física	22	Ficha submetida
Maria do Rosário de Oliveira Silva	Doutor	Matemática	17	Ficha submetida
João Carlos Ferreira Fernandes	Doutor	Física	17	Ficha submetida
João Pedro Saraiva Bizarro	Doutor	Rayonnement et Plasmas	17	Ficha submetida
Isabel Maria Alves Rodrigues	Doutor	Matemática	17	Ficha submetida
Isabel Maria Gonçalves Lourtie	Doutor	Eng. Electrot. e Comp.	22	Ficha submetida
Major Nuno Rafael dos Anjos Silva Quirino Martins	Mestre	Gestão de Recursos Humanos	17	Ficha submetida
Major Cristina Paula de Almeida Fachada	Doutor	Psicologia Social	100	Ficha submetida
Major Carlos Manuel Baptista Pereira Da Silva	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Major Leonel Marques de Castro	Licenciado	Teologia	17	Ficha submetida
Coronel Carlos Jorge Ramos Páscoa	Doutor	Engenharia Informática e de Computadores	100	Ficha submetida
Coronel José Augusto Nunes Vicente Passos Morgado	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e Computadores	100	Ficha submetida
Capitão Ricardo Alexandre Branquinho Martins	Licenciado	Engenharia Mecânica	17	Ficha submetida
Capitão Hugo Pedro dos Santos	Mestre	Exercício e Saúde	17	Ficha submetida
Capitão Elói Teixeira Pereira	Doutor	Automação, Instrumentação e Controlo	100	Ficha submetida
Tenente-Coronel João José Barroso Henriques	Mestre	Engenharia de Manutenção Industrial	28	Ficha submetida
Silvia Alves Meleiro	Mestre	Estudos Americanos	100	Ficha submetida
Coronel Fernando Manuel Lourenço da Costa	Licenciado	Ciências Militares – Pilotagem Aeronáutica	100	Ficha submetida
Major Miguel Alves Corticeiro Neves	Doutor	Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho	40	Ficha submetida
José Raúl Carreira Azinheira	Doutor	ENGENHARIA MECANICA		Ficha submetida
Agostinho Rui Alves da Fonseca	Doutor	Engenharia Aeroespacial		Ficha submetida
João Manuel Gonçalves de Sousa Oliveira	Doutor	ENGENHARIA MECANICA		Ficha submetida
André Calado Marta	Doutor	Aeronáutica e Astronautics		Ficha submetida
Inês Esteves Ribeiro	Licenciado	ENGENHARIA MECANICA		Ficha submetida
Filipe Szolnoky Ramos Pinto Cunha	Doutor	CIÊNCIAS APLICADAS		Ficha submetida
João Fernando Cardoso Silva Sequeira	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES		Ficha submetida
Pedro Tiago Martins Batista	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES		Ficha submetida
Virgínia Isabel Monteiro Nabais Infante	Doutor	ENGENHARIA MECANICA		Ficha submetida
Luís Manuel Varejão de Oliveira Faria	Doutor	ENGENHARIA MECANICA		Ficha submetida
Paulo Rui Alves Fernandes	Doutor	ENGENHARIA MECANICA		Ficha submetida
João Orlando Marques Gameiro Folgado	Doutor	ENGENHARIA MECANICA		Ficha submetida
Miguel Pedro Tavares da Silva	Doutor	ENGENHARIA MECÂNICA		Ficha submetida
António Freitas Melão Barros	Doutor	ENGENHARIA MECANICA		Ficha submetida
Afzal Suleman	Doutor	ENGENHARIA MECANICA		Ficha submetida

Gil Domingos Marques	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
João Augusto Santos Joaquim	Licenciado	ENGENHARIA ELECTROTECNICA	Ficha submetida
Maria José Ferreira dos Santos Lopes de Resende	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Célia Maria Santos Cardoso de Jesus	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Maria Eduarda de Sampaio Pinto de Almeida Pedro	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
João José Esteves Santana	Doutor	ENGENHARIA ELECTROTECNICA	Ficha submetida
Duarte de Mesquita e Sousa	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
António Carlos de Campos Simões Baptista	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Fernando Manuel Duarte Gonçalves	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Ana Maria Heleno Branquinho de Amaral	Doutor	CIENCIAS DE MATERIAIS	Ficha submetida
António Miguel Areias Dias Amaral	Doutor	ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL	Ficha submetida
Carlos Augusto Santos Silva	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	Ficha submetida
Helena Margarida Machado da Silva Ramos	Doutor	ENGENHARIA CIVIL	Ficha submetida
Hugo Miguel Fragoso de Castro Silva	Mestre	Engenharia e Gestão Industrial	Ficha submetida
João Manuel Nunes Alvarinhas Fareleira	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	Ficha submetida
João Manuel Ribeiro Costa Baltazar	Licenciado	ENGENHARIA NAVAL	Ficha submetida
Jorge de Saldanha Gonçalves Matos	Doutor	ENGENHARIA CIVIL	Ficha submetida
José Alberto Caiado Falcão de Campos	Doutor	ENGENHARIA DE CONSTRUCAO NAVAL	Ficha submetida
José António da Cruz Pinto Gaspar	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
José Manuel da Silva Chaves Ribeiro Pereira	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	Ficha submetida
José Manuel Dias Ferreira de Jesus	Doutor	ENGENHARIA ELECTROTECNICA	Ficha submetida
Luís Filipe Moreira Mendes	Doutor	ENGENHARIA FISICA TECNOLÓGICA	Ficha submetida
Maria de Fátima Grilo da Costa Montemor	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	Ficha submetida
Paulo Manuel Cadete Ferrão	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	Ficha submetida
Rodrigo de Almada Cardoso Proença de Oliveira	Doutor	ENGENHARIA CIVIL	Ficha submetida
Rui Pedro Figueiredo Gomes	Doutor	Sustainable Energy Systems / Mechanical Engineering	Ficha submetida
Tiago Morais Delgado Domingos	Doutor	Engenharia do Ambiente	Ficha submetida
Viriato Sérgio de Almeida Semião	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	Ficha submetida
António Manuel Restani Graça Alves Moreira	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Bertinho Manuel D' Andrade da Costa	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Carlos António Cardoso Fernandes	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Fernando Duarte Nunes	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
João Manuel Lage de Miranda Lemos	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
João Pedro Castilho Pereira Santos Gomes	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
José António Beltran Gerald	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
José Eduardo Charters Ribeiro da Cunha Sanguino	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Paulo Sérgio de Brito André	Doutor	Física	Ficha submetida
Rodrigo Martins de Matos Ventura	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida

Adolfo da Visitação Tregreira Cartaxo	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Afonso Manuel dos Santos Barbosa	Doutor	ENGENHARIA ELECTROTECNICA	Ficha submetida
Alexandra Sofia Martins de Carvalho	Doutor	ENGENHARIA INFORMATICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Alexandre José Malheiro Bernardino	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
António José Castelo Branco Rodrigues	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
António Manuel dos Santos Pascoal	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Bruno João Nogueira Guerreiro	Doutor	Eng. Electrotécnica e de Computadores	Ficha submetida
Carlos Manuel Ribeiro Almeida	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Custódio José de Oliveira Peixeiro	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Fernando Manuel Bernardo Pereira	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Gonçalo Nuno Gomes Tavares	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Horácio Cláudio de Campos Neto	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Hugo dos Santos Marques	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
João Filipe Pereira Fernandes	Mestre	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Ficha submetida
João José de Oliveira Pires	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
João Luís da Costa Campos Gonçalves Sobrinho	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
João Manuel de Freitas Xavier	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
João Nuno de Oliveira e Silva	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Jorge dos Santos Salvador Marques	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Jorge Manuel dos Santos Ribeiro Fernandes	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
José Fernando Alves da Silva	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
José Manuel Costa Dias de Figueiredo	Doutor	ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL	Ficha submetida
José Manuel Bioucas Dias	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Leonel Augusto Pires Seabra de Sousa	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Luís António Fialho Marcelino Ferreira	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Luís Henrique Martins Borges de Almeida	Doutor	ENGENHARIA ELECTROTECNICA	Ficha submetida
Luís Manuel de Jesus Sousa Correia	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Luís Manuel Marques Custódio	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Marcelino Bicho dos Santos	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Maria Beatriz Mendes Batalha Vieira Borges	Doutor	ENGENHARIA ELECTROTECNICA	Ficha submetida
Maria Margarida Campos da Silveira	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Maria Teresa Nunes Padilha de Castro Correia de Barros	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida
Mário Alexandre Teles de Figueiredo	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	Ficha submetida

Mário Jorge Costa Gaspar da Silva	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES		Ficha submetida
Miguel Filipe Leitão Pardal	Mestre	ENGENHARIA INFORMATICA E DE COMPUTADORES		Ficha submetida
Nuno Calado Correia Lourenço	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores		Ficha submetida
Paulo Ferreira Godinho Flores	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES		Ficha submetida
Paulo José da Costa Branco	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES		Ficha submetida
Paulo Rogério Barreiros D' Almeida Pereira	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES		Ficha submetida
Pedro Daniel dos Santos Miraldo	Doutor	Eng. Electrotécnica, especialidade de Informática		Ficha submetida
Pedro Manuel Santos de Carvalho	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES		Ficha submetida
Pedro Manuel Urbano de Almeida Lima	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES		Ficha submetida
Pedro Miguel Pinto Ramos	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES		Ficha submetida
Pedro Rafael Bonifácio Vítor	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES		Ficha submetida
Ricardo Jorge Fernandes Chaves	Doutor	Secure Comput on Reconfigurable Systems		Ficha submetida
Rita Maria Mendes de Almeida Correia da Cunha	Doutor	Eng. Electrotécnica e de Computadores		Ficha submetida
Rui Manuel Gameiro de Castro	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES		Ficha submetida
Sónia Maria Nunes dos Santos Paulo Ferreira Pinto	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES		Ficha submetida
Teresa Maria Canavarro Menéres Mendes de Almeida	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES		Ficha submetida
Víctor Alberto Neves Barroso	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES		Ficha submetida
António Luís Campos da Silva Topa	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES		Ficha submetida
Capitão Bruno António Serrasqueiro Serrano	Mestre	Aeronautica Militar – EngAer	17	Ficha submetida
António Manuel Raminhos Cordeiro Grilo	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES		Ficha submetida
Artur Fernando Delgado Lopes Ribeiro	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES		Ficha submetida
José Carlos Alves Pereira Monteiro	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES		Ficha submetida
José Luís Costa Pinto de Sá	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES		Ficha submetida
Maria Helena da Costa Matos Sarmiento	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES		Ficha submetida
Maria João Ramos Marques Coelho Carrilho do Rosário	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES		Ficha submetida

2593

<sem resposta>

4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos (todas as percentagem são sobre o nº total de docentes ETI)**4.1.3.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos****4.1.3.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos / Full time teaching staff**

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem* / Percentage*
--	----------	----------------------------

Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers: 21 80,99

4.1.3.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

4.1.3.2. 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):	1868	7204,01

4.1.3.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

4.1.3.3. 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):	1294	4990,36
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):	468	1804,86

4.1.3.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

4.1.3.4. 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:	2000	7713,07
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):	700	2699,58

Perguntas 4.1.4. e 4.1.5

4.1.4. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente atualização

O corpo docente é constituído por todos os professores, investigadores e instrutores, militares e civis que, a qualquer título, designadamente através de convénios, protocolos e acordos, desenvolvam atividade docente e de investigação científica na AFA.

Atualmente, os docentes civis que lecionam na AFA prestam serviço, na sua totalidade, ao abrigo de convénios com outras instituições de ensino superior, sendo a sua avaliação formal efetuada na instituição de origem.

Para os docentes militares, o Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente aplica-se apenas parcialmente, dado que não fazem parte de qualquer carreira docente e uma vez que são avaliados de modo obrigatório e contínuo pelo seu mérito absoluto e relativo, por força de legislação específica, sendo os dados recolhidos no âmbito da avaliação docente considerados elementos complementares para fundamentação da avaliação dos parâmetros da ficha de avaliação individual.

4.1.4. Assessment of teaching staff performance and measures for its permanent updating

The teaching staff comprises all teachers, researchers and instructors, both military and civilian who teach or do scientific research at AFA.

Currently, the all civilians who teach at AFA do so by agreement with other higher education institutions, which are responsible for their assessment.

For military teachers, the Rules for the Assessment of Teaching Staff apply only in part, since they are not following a teaching career and their relative and absolute merit is compulsorily and continuously assessed under specific laws. As such, the data collected through the assessment of teaching staff is viewed as complementary in their individual assessment.

4.1.5. Ligação facultativa para o Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente <sem resposta>

4.2. Pessoal Não Docente

4.2.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

Os funcionários não docentes afetos à lecionação são comuns a todos os ciclos de estudo. Muitos deles não estão afetos à Unidade Orgânica mas estão dedicados a tempo inteiro às funções desempenhadas.

*Gabinete de Estudos e Planeamento - 3
Gabinete de Gestão Académica - 5
Centro de Informática - 8
Reprografia - 2
Biblioteca - 4
Laboratórios - 2
Esquadrilha de Administração - 2
Secretaria do Corpo de Alunos - 3*

4.2.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study programme.

Non-teaching staff is common to all courses. Many of them are not assigned to the Organic Unit but are dedicated full-time to their duties.

*Studies and Planning Office – 3
Registry and academic administration office – 5
Computer technicians – 8
Copy Centre – 2
Library – 4
Laboratories – 2
Administration Squadron – 2
Students' administration services – 3*

4.2.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.

O pessoal não docente, identificado no ponto 4.2.1, que presta apoio à lecionação do ciclo de estudos, tem a seguinte formação académica:

*Mestrado - 4
Licenciatura - 9
Bacharelato - 1
12º Ano - 7
11º Ano - 2
Técnico Profissional nível 4 - 1
Técnico Profissional nível 3 - 3*

4.2.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.

Non-teaching staff identified in 4.2.1., which provides support to teaching activities in the study cycle, has the below indicated qualifications:

*Master's degree - 4
Bachelor's degree - 9
Bacharelato (pre-Bologna three-year degree) - 1
12th grade (secondary education) - 7
11th grade (secondary education) - 2
Professional technician (level 4) - 1
Professional technician (level 3) - 3*

4.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal não docente.

O pessoal não docente militar é sujeito a uma avaliação individual que inclui a avaliação do desempenho (Portaria nº 976/2004 de 3AGO), a qual incide na qualidade do trabalho, conhecimentos profissionais, relações humanas e cooperação, utilização dos recursos, capacidade de planeamento, capacidade de julgamento e de decisão e expressão oral e escrita, sendo materializada na respetiva Ficha de Avaliação Individual. Nesta avaliação intervêm dois avaliadores. São considerados avaliadores os comandantes, diretores ou chefes do avaliado. Esta é uma avaliação periódica referente a um período de 12 meses. O tempo comum de desempenho de funções do avaliado e de pelo

menos um dos avaliadores não pode ser inferior a 6 meses.

A avaliação do desempenho do pessoal civil integra-se no sistema integrado de gestão e avaliação do desempenho na Administração Pública (SIADAP) e é baseada na confrontação entre objetivos fixados e resultados obtidos e também nas competências demonstradas a desenvolver.

4.2.3. Procedures for assessing the non-academic staff performance.

Non-teaching military staff is subject to an individual assessment (Portaria nº 976/2004 de 3AGO) which includes a performance evaluation, covering the quality of the work done, professional knowledge, human relations and cooperation, use of resources, planning abilities, judgement, decision-making skills and oral and written expression, all of which goes into an Individual Assessment Sheet. The assesement is conducted by two evaluators. Evaluators are the commanders, directors or heads of service of the person being evaluated. This evaluation is done regularly and covers 12-month periods. The person being evaluated and at least one of the evaluators must have worked together for a period no shorter than six months.

The evaluation of civilian personnel is conducted according to the system in place for the management and performance evaluation of all civil service personnel (SIADAP) and is based on the matching of set goals and results achieved, as well as the ability demonstrated.

4.2.4. Cursos de formação avançada ou contínua para melhorar as qualificações do pessoal não docente.

Sendo a formação contínua um factor preponderante para melhorar o desempenho de todo o pessoal, visando o aumento da sua produtividade, a AFA, tal como previsto no seu Plano Estratégico e na sua política de qualidade, incentiva todo o pessoal a frequentar cursos de valorização profissional.

Para tal é definido anualmente um Plano de Cursos, com a oferta formativa essencial às actividades específicas de cada Orgão. A título de exemplo referem-se os seguintes cursos: Indexação e Recuperação de Informação, Técnicas e Ferramentas de Gestão de Tempo, Liderança: Alcançar Resultados através das Equipas.

4.2.4. Advanced or continuing training courses to improve the qualifications of the non-academic staff.

Continuous learning plays a major role in expanding individuals' skill-set and improving their performance. Thus, AFA embraces a culture of "investing in people" as part of its Strategic Plan and Quality Policy. Therefore, employees are encouraged to be kept up-to-date through their participation in skill development programmes.

Every year some courses are planned in those areas where additional knowledge is necessary to master daily job requirements (e.g. information indexing and retrieval, time management techniques and tools, leadership: achieving results through team building).

5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem

5.1. Caracterização dos estudantes

5.1.1. Caracterização dos estudantes inscritos no ciclo de estudos, incluindo o seu género e idade

5.1.1.1. Por Género

5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	81
Feminino / Female	19

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	28.6
20-23 anos / 20-23 years	71.4
24-27 anos / 24-27 years	0
28 e mais anos / 28 years and more	0

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso)**5.1.2. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso) / Number of students per curricular year (current academic year)**

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular	7
2º ano curricular	2
3º ano curricular	2
4º ano curricular	4
5º ano curricular	3
6º ano curricular	3
	21

5.1.3. Procura do ciclo de estudos por parte dos potenciais estudantes nos últimos 3 anos.**5.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study programme's demand**

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	2	2	4
N.º candidatos 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase candidates	20	32	18
Nota mínima do último colocado na 1ª fase / Minimum entrance mark of last accepted candidate in 1st fase	157.8	154.5	164.3
N.º matriculados 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase enrolments	1	1	2
N.º total matriculados / Total no. enrolled students	2	2	4

5.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por ramos)**5.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por ramos)**

Os alunos do Mestrado Integrado em Aeronáutica Militar, especialidade Engenharia Electrotécnica, no ano letivo 2014/15, são de nacionalidade Portuguesa, com excepção de 3 (três) alunos do 1º ano que são oriundos dos PALOP. Todos os alunos possuem menos de 23 anos de idade, são solteiros e não têm antecedentes criminais. Tal facto é justificado pelos critérios de admissão exigidos.

O grupo de alunos é muito homogéneo visto as condições serem muito restritas.

Não existem quotas para os candidatos do sexo feminino (os critérios de selecção são independentes do género).

O ramo do curso não tem influência na caracterização dos alunos, pois a escolha do ramo é feita no fim do 2º ano de acordo com as necessidades da Força Aérea.

5.1.4. Additional information about the students' characterisation (information about the students' distribution by the branches)

The students of the integrated Master's Degree in Military Aeronautics in the specialty of Electrical Engineering, in the academic year 2015/16, are mostly Portuguese nationals, with only three first year students from the Portuguese-Speaking African Countries (PALOP).

They are all under 23 years of age, single, and have no prior criminal record, in accordance with admission requirements.

Given the very strict selection criteria, the group is very cohesive and homogenous. There is no quota for female candidates, as the selection criteria are irrespective of gender.

The subspecialty of the course makes no difference for student characteristics, since the choice of the subspecialty is made at the end of the 2nd year and depends on the needs of the Air Force.

5.2. Ambientes de Ensino/Aprendizagem**5.2.1. Estruturas e medidas de apoio pedagógico e de aconselhamento sobre o percurso académico dos estudantes.**

Ao longo do seu percurso académico, os alunos são acompanhados pelo Diretor de Curso, que constitui o principal elo

de ligação entre estes e o Diretor do Ensino (de quem depende funcionalmente), nos domínios do aproveitamento escolar e da eficácia do ensino. O Diretor de Curso é responsável por: acompanhar o desenvolvimento da atividade escolar dos alunos; orientar e apoiar os alunos; ouvir assiduamente os alunos a fim de detetar causas da diminuição do rendimento escolar, e propor medidas ou soluções que habilitem à sua resolução; acompanhar o ensino e contribuir para a identificação e retificação de eventuais deficiências; tomar medidas preventivas para evitar que os alunos ultrapassem o limite regulamentar das faltas; participar na avaliação do mérito militar dos alunos e nas reuniões de Conselho de Curso e propor a convocação de reuniões extraordinárias, se necessário; propor alterações ao plano de estudos sempre que se justifique; coordenar e orientar os estágios na especialidade

5.2.1. Structures and measures of pedagogic support and counseling on the students' academic path.

Throughout their career in the academy students are followed by the Course Director, who is the main link between them and the Director of Studies (to whom he directly reports), in matters of academic performance and educational effectiveness. The Course Director's responsibilities are: to follow students' academic activities; to provide supervision and support; to frequently listen to them in order to identify likely causes of academic underperformance and propose solutions for the problems detected; to supervise teaching and make contributions for the detection and correction of any deficiencies; to take measures to prevent that students' attendance record falls below stipulated limits; to take part in the assessment of students' military merit and in Course Council meetings, and to propose special meetings, if necessary; to propose changes to the degree programme whenever justified, and to coordinate and supervise specialty training.

5.2.2. Medidas para promover a integração dos estudantes na comunidade académica.

O Grupo de Alunos (GAL) é responsável por promover a integração e acompanhar o percurso dos alunos na comunidade académica, com especial atenção para o enquadramento militar e vivência na Academia.

Os alunos do 1º ano recebem um guia de acolhimento com uma descrição completa da estrutura da Academia, serviços existentes, infraestruturas e outras informações úteis.

A comissão de Enquadramento, composta por alunos do 4º ano, é responsável pela integração dos alunos na comunidade académica. Cabe aos alunos do 4º ano transmitir aos alunos de 1º ano a cultura, valores e princípios da conduta de um aluno da Academia da Força Aérea. As atividades levadas a cabo pela comissão de Enquadramento são supervisionadas pelo GAL e têm o objetivo de:

- Facilitar a integração dos alunos do 1º ano;*
- Promover a camaradagem;*
- Incutir a cultura militar e aeronáutica.*

Adicionalmente, existe a procura de estágios por parte da Universidade da Beira Interior e da Universidade de Manchester.

5.2.2. Measures to promote the students' integration into the academic community.

The Student Group (GAL) is responsible for promoting the integration of students and for following their progress within the academic community, with special focus on their military adjustment and socialization.

First year students receive a welcome guide with a full description of the academy's organisation, services, facilities and useful information.

The welcoming committee, composed by fourth year students, is also responsible for the integration of students in the academic community. Fourth year students can impart the values and principles of conduct of students in the Air Force Academy. The objectives of the activities carried out by the welcoming committee, under the supervision of the Student Group (GAL), are:

- To facilitate the integration of first year students;*
- To promote camaraderie;*
- To instil military and aeronautical culture.*

In addition, there is the demand for internships from University of Beira Interior and University of Manchester

5.2.3. Estruturas e medidas de aconselhamento sobre as possibilidades de financiamento e emprego.

N/A

5.2.3. Structures and measures for providing advice on financing and employment possibilities.

N/A

5.2.4. Utilização dos resultados de inquéritos de satisfação dos estudantes na melhoria do processo ensino/aprendizagem.

Cabe ao GAQ promover a organização e a coordenação da aplicação de inquéritos a alunos e a docentes sobre o ensino ministrado e garantir o seu processamento e a respetiva análise, assim como, recolher e analisar informação sobre o desempenho pedagógico dos docentes e promover, organizar e apoiar programas orientados para a sua formação pedagógica.

Após a recolha da informação relativa à satisfação dos alunos, o GAQ efetua uma análise estatística dos dados

recolhidos e apresenta as conclusões ao Comando da AFA, para apreciação, análise e adoção das medidas tidas por convenientes para corrigir os aspetos menos positivos identificados. Os docentes são posteriormente informados da respetiva avaliação.

Igualmente, em relação ao feedback proveniente dos docentes, dos responsáveis pelos tirocínios e estágios e da opinião do ex-alunos, é efetuado o respetivo tratamento da informação recolhida, seguindo-se os procedimentos anteriormente referidos.

5.2.4. Use of the students' satisfaction inquiries on the improvement of the teaching/learning process.

GAQ is responsible for conducting and coordinating the surveys to both students and teachers and ensuring their processing and analysis, and the collection and analysis of information concerning teachers' pedagogic performance, as well as promoting, organizing and supporting programmes aimed at their pedagogic training.

After collecting information about students' satisfaction, GAQ carries out a statistical analysis of the data and presents its conclusions to the Command for further analysis and adoption of any measures deemed necessary for the correction of the less positive aspects.

The feedback provided by teaching staff, training and internship coordinators, and former students is processed and analysed in a similar fashion.

5.2.5. Estruturas e medidas para promover a mobilidade, incluindo o reconhecimento mútuo de créditos.

No âmbito da Cooperação Técnico-Militar entre Portugal e os PLOP, designadamente, Angola, Cabo-Verde, Guiné-Bissau, Moçambique, São Tomé e Príncipe e Timor-Leste, é definido um "Programa Anual de Formação de Pessoal em Portugal", que contempla a formação nos estabelecimentos de ensino militar portugueses, entre os quais a AFA. Tal permite que alunos dos PLOP frequentem os Ciclos de Estudos da AFA, designadamente o Mestrado Integrado em Aeronáutica Militar, na especialidade Engenharia Electrotécnica. Tal como referido em 3.2.1, a AFA faz parte desde 2001 da EUAFA (European Air Forces Academies), com o objetivo de promover o intercâmbio de alunos e docentes e a partilha de informação e experiências e explorar possibilidades de cooperação. A uniformização do ensino entre as diversas congéneres europeias, tem sido motivo de preocupação também para a AFA, no sentido de possibilitar e não comprometer a realização de intercâmbios cada vez mais extensos e profícuos.

5.2.5. Structures and measures for promoting mobility, including the mutual recognition of credits.

The technical and military cooperation agreements between Portugal and Portuguese-Speaking Countries (PLOP), namely Angola, Cape-Verde, Guinea-Bissau, Mozambique, São Tomé and Príncipe, establish an "Annual Programme for the Training of Personnel in Portugal", which includes the training in Portuguese military establishments, AFA among them. This means that PLOP students can attend the AFA cycles of studies, namely the Integrated Master's Degree in Military Aeronautics, in the specialtie of Electrical Engineering. As mentioned in 3.2.1, AFA has been a member of EUAFA (European Air Force Academies) since 2001 with the objective of promoting the exchange of students and teachers, the sharing of information and experiences, and exploring possibilities for cooperation. The standardization of education practices across European counterparts has been among Portuguese Air Force Academy's concerns, in order facilitate ever more extensive and beneficial exchange programmes.

6. Processos

6.1. Objetivos de ensino, estrutura curricular e plano de estudos

6.1.1. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, operacionalização dos objetivos e medição do seu grau de cumprimento.

A formação de um oficial dos quadros permanentes da Força Aérea deve prepará-lo para o exercício das funções que estatutariamente lhes são cometidas, conferir as competências adequadas ao cumprimento das missões específicas da Força Aérea e promover o desenvolvimento individual para o exercício de funções de comando, direção e chefia. Por outro lado, a formação de um engenheiro deve prepará-lo para enfrentar problemas novos e complexos, ser capaz de os analisar, identificar as suas características relevantes e encontrar soluções.

É objetivo deste ciclo de estudos dotar os Oficiais com elevadas competências para: se adaptarem a mudanças tecnológicas; adaptar as metodologias existentes a problemas novos; desenvolver ferramentas que permitam simular e aferir a qualidade dos processos que utiliza no desenvolvimento de sistemas; gerir todo o processo de análise, conceção, projeto, desenvolvimento e manutenção de sistemas; compreender os aspetos económicos, sociais e humanos associados à profissão de engenheiro; desenvolver atitudes pessoais, tais como a criatividade, a aprendizagem e atualização permanente, a liderança e integração em trabalho de equipa.

6.1.1. Learning outcomes to be developed by the students, their translation into the study programme, and measurement of its degree of fulfillment.

The training of an Air Force career officer must prepare them for the performance of the duties entrusted to them by

law, equip them with the abilities necessary for the fulfilment of missions specific to the Air Force and promote personal development for the performance of leadership and command duties.

Additionally, the training of an engineer must enable them to face new and complex problems, to be able to analyse them, identifying its defining characteristics and find solutions.

The aim of this cycle of studies is to equip Officers with the abilities to: adapt to technological advances; adapt existing methods to new problems; develop tools for the simulation and quality assessment of the processes used in the development of systems; manage the engineering process of analysis, conceptualization, design, development and maintenance of systems; understand the economic, social and human aspects inherent in the engineering profession; develop personal attitudes such as creativity, permanent learning and professional updating, leadership and teamwork skills.

6.1.2. Periodicidade da revisão curricular e forma de assegurar a atualização científica e de métodos de trabalho.

As revisões curriculares não têm periodicidade pré-determinada. As revisões curriculares - propostas pela Direção de Ensino Universitário, ouvidos o Coordenador do ciclo de estudos e o Diretor de Curso, e submetidas a parecer do conselho científico e pedagógico – são efetuadas sempre que há necessidade de atualizar conteúdos programáticos das unidades curriculares ou de otimizar percursos académicos ou, ainda, por imposições exógenas ao curso, tais como atualização de áreas científicas ou disciplinares, criação ou extinção de unidades académicas, nomeadamente por solicitação da estrutura superior da Força Aérea por necessidade de ajustamento das competências dos oficiais aqui formados.

6.1.2. Frequency of curricular review and measures to ensure both scientific and work methodologies updating.

The revision of curricula is not conducted on a pre-set schedule. They are carried out whenever there is a need to update the syllabus contents of course units; for optimizing academic pathways, or because they are externally imposed, for instance, for the updating of science areas or the creation or extinction of course units, mainly by solicitation of the Air Force hi level structure when there is the need of adjusting students competencies.. Such revisions are conducted by proposal of the University Studies Directorate, after hearing the Coordinator of the cycle of studies, the scientific area supervisor and the Course Director, and then submitted to the Scientific and Pedagogic Councils.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa X - Análise Complexa e Equações Diferenciais

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Complexa e Equações Diferenciais

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

Leonor Pires Marques de Oliveira Godinho (T:64)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Nuno Filipe de Jesus Cirilo António (TP:32)

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

Objectivos:

Formação básica em: funções de uma variável complexa (O1), equações diferenciais ordinárias (O2), métodos de análise de Fourier (O3) com aplicação à resolução de equações diferenciais parciais (O4).

Competências:

C1: Diferenciar e integrar funções complexas.

C2: Resolver equações diferenciais ordinárias.

C3: Expandir funções em séries de Fourier.

C4: Resolver equações diferenciais parciais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives:

Understanding of the basics in: functions of one complex variable (O1), ordinary differential equations (O2), Fourier analysis methods (O3) applied to the solution of partial differential equations (O4).

Specific Skills:**SS1: Differentiation and integration of functions of a complex variable.****SS2: Solving ordinary differential equations.****SS3: Expanding functions in Fourier Series.****SS4: Solving partial differential equations.****6.2.1.5. Conteúdos programáticos:****CP1: Análise Complexa. Plano complexo. Diferenciabilidade, funções holomorfas. Complementos sobre séries de funções, funções analíticas. Teorema de Cauchy. Fórmula integral de Cauchy. Singularidades isoladas. Série de Laurent. Teorema dos resíduos.****CP2: Equações diferenciais ordinárias. Equações de primeira ordem. Equações lineares, separáveis, exactas e factores integrantes. Existência e unicidade de solução. Resolução de sistemas de equações ordinárias lineares. Exponencial de uma matriz. Equações lineares de ordem superior.****CP3: Séries de Fourier. Convergência de séries de Fourier.****CP4: Equações diferenciais parciais. Método de separação de variáveis. Equação do calor. Equação de Laplace. Equação das ondas.****6.2.1.5. Syllabus:****S1: Complex Analysis. The complex plane. Differentiability, holomorphic functions. Analytic functions. Cauchy's theorem. Cauchy's integral formula. Isolated singularities. Laurent series. Residues theorem and its application in the evaluation of improper integrals.****S2: Ordinary differential equations. First order differential equations. Linear, separable, exact equations and integrating factors. Existence and uniqueness of solutions. Solutions of systems of ordinary linear differential equations. Matrix Exponentials. Linear equations of higher order.****S3: Fourier series. Convergence of Fourier series.****S4: Partial differential equations. Separation of variables. Heat equation. Laplace equation. Wave equation.****6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.****O1 ↔ C1 ↔ CP1****O2 ↔ C2 ↔ CP2****O3 ↔ C3 ↔ CP3****O4 ↔ C4 ↔ CP4****6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.****O1 ↔ SS1 ↔ S1****O2 ↔ SS2 ↔ S2****O3 ↔ SS3 ↔ S3****O4 ↔ SS4 ↔ S4****6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):****Aulas teóricas expositivas, com exemplos e com questões aos alunos.****Nas aulas práticas os alunos resolverão exercícios no quadro com a ajuda do professor.****Avaliação: Testes escritos(TE) Duração: 90 min.****Nota da Avaliação Escrita (AE): média aritmética das notas dos dois TE.****O aluno pode melhorar um dos TE na data do exame.****Exame escrito(EX)****Duração: 180 min.****O EX será dividido em duas partes.****Para melhorar a nota de um TE o aluno deverá comparecer ao EX e resolver a parte correspondente a esse TE. Se a nota do teste for superior à anterior, substitui-la-á. Se o aluno permanecer na sala além de 90 min, então estará a realizar exame e afectará a nota da AE se lhe couber uma classificação superior à da média dos TE antes realizados.****A Nota Final(NF) é igual à da AE quando for menor ou igual a 17.****Notas superiores a 17 val: O aluno que tiver nota da AE superior a 17 deverá efectuar Prova Oral(PO), sendo a sua NF a nota da PO, quando superior a 17. Quando inferior, o terá NF igual a 17 val.****6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):****The lectures will be illustrated by numerous examples and the professor will ask many questions to the students.****In the recitations, the students will be asked to solve exercises in the blackboard with the help of the professor.****The students may pass the course by taking 2 tests or 1 exam.****6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

O facto de a turma não ser grande faz com que seja possível que haja ampla participação dos alunos nas aulas e faz com que o professor possa conhecer os alunos e as suas dificuldades bastante bem. Isto combinado com a existência de um teste a meio do semestre deve garantir que não haja surpresas no fim do semestre.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The small number of students enrolled in the course makes it possible for them to participate in the classes and for the professor to know the students and their difficulties quite well. This and the midterm should insure that there are no surprises at the end of the semester.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- P. Girão. Introdução à Análise Complexa, Séries de Fourier e Equações Diferenciais, IST Press, 2014.*
L. Barreira. Análise Complexa e Equações Diferenciais, IST Press, 2009.
L. Barreira e C. Valls. Exercícios de Análise Complexa e Equações Diferenciais, IST Press, 2010.
M. Braun. Differential Equations and their Applications, An Introduction to Applied Mathematics, Springer, 4th ed., 1993.

Mapa X - Álgebra Linear

6.2.1.1. Unidade curricular:

Álgebra Linear

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

Sílvia Alexandra Carrapato Chá (T: 48, TP: 32)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objetivo geral:

O objetivo principal desta UC é compreender os conceitos e as propriedades gerais da álgebra linear, como preliminares às áreas disciplinares da engenharia em geral.

Objetivos de aprendizagem (OA):

No final da UC o estudante deverá:

- *OA1. Resolver sistemas de equações lineares.*
- *OA2. Analisar matrizes e suas propriedades. Efetuar operações entre matrizes. Calcular determinantes.*
- *OA3. Identificar espaços vetoriais e suas propriedades. Descrever os conceitos de base e de dimensão*
- *OA4. Descrever o conceito de aplicação linear. Identificar o núcleo e o espaço imagem de uma aplicação linear. Encontrar a matriz de uma aplicação linear*
- *OA5. Determinar os valores e vetores próprios de matrizes quadradas reais.*
- *OA6. Aplicar os conhecimentos adquiridos através de exercícios.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

General objective:

The main objective of this curricular unit is to understand the concepts and the general properties of linear algebra, as preliminary to the disciplines of engineering in general.

Learning objectives (LO):

At the end of this Curricular Unit the student should:

- *OA1. Solve systems of linear equations.*
- *OA2. Analyse matrices and their properties. Realize operations between matrices. Compute determinants.*
- *OA3. Identify vector spaces and their properties. Describe the concepts of base and of dimension.*
- *OA4. Describe the concepts of linear maps. Identify the null space and the range of a linear map. Find the matrix of a linear map.*
- *OA5. Determine the eigenvalues and eigenvectors of a real square matrix.*
- *OA6. Apply the knowledge gained through exercises.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Sistemas de equações lineares e matrizes**1.1. Sistemas de equações lineares.****1.2. Matrizes e operações elementares sobre linhas.****1.3. Álgebra de matrizes.****1.4. A inversa de uma matriz quadrada.****1.5. Equações matriciais.****1.6. Determinantes.****2. Espaços vetoriais R^n** **2.1. Vetores em R^n .****2.2. Definição de espaço vetorial R^n .****2.3. Subespaços de R^n .****2.4. Base e dimensão.****2.5. Produto interno em R^n .****3. Aplicações lineares de R^n em R^m** **3.1. Definição e propriedades.****3.2. Núcleo e espaço imagem de uma aplicação linear.****3.3. Isomorfismos.****3.4. Matriz de uma aplicação linear.****4. Valores e vetores próprios de matrizes quadradas reais****4.1. Definições e propriedades.****4.2. Diagonalização.****6.2.1.5. Syllabus:****1. Systems of linear equations and matrices****1.1. Systems of linear equations.****1.2. Matrices and elementary row operations.****1.3. Matrix algebra.****1.4. The inverse of a square matrix.****1.5. Matrix equations.****1.6. Determinants.****2. Vector spaces R^n .****2.1. Vectors in R^n .****2.2. Definition of a vector space in R^n .****2.3. Subspaces in R^n .****2.4. Basis and dimension.****2.5. Inner product in R^n .****3. Linear transformations from R^n to R^m** **3.1. Definition and properties.****3.2. The null space and the range of a linear transformation.****3.3. Isomorphisms.****3.4. Matrix representation of a linear transformation.****4. Eigenvalues and eigenvectors****4.1. Definition and properties.****4.2. Diagonalization.****6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

Os objetivos de aprendizagem (OA) são concretizados a partir dos conteúdos programáticos, de acordo com o seguinte:

OA1 -1

OA2 -1

OA3 -2

OA4 -3

OA5 -4

OA6 -1, 2, 3, 4

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

The coherence of the syllabus contents (SC) and the CU's learning objectives (LO) is realized as follows:

LO1 -1

LO 2 -1

LO 3 -2

LO 4 -3

LO 5 - 4

LO 6- -1, 2, 3, 4

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular está estruturada em dois tipos de aula:

Teóricas (T): exposição da matéria e de exemplos ilustrativos.

Práticas (P): resolução de exercícios no âmbito dos tópicos lecionados nas aulas teóricas com supervisão do professor, onde os alunos são convidados a expor as suas resoluções, sempre que se revele oportuno.

Há dois tipos de avaliação:

• *Avaliação contínua;*

• *Avaliação final - por exame (caso o aluno não obtenha aprovação por avaliação contínua).*

*A avaliação contínua baseia-se em duas frequências (NF1 e NF2), com nota mínima de 7,0 valores. A nota final é $NF = (0,5 * NF1 + 0,5 * NF2)$.*

Nota: as frequências têm a duração de 2 h e são realizadas nas aulas (T).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is structured in two types of classes:

Theoretical (T): exposition of the matter and illustrative examples.

Practical (P): solving exercises in the context of the topics taught in the theoretical classes with supervision of the teacher, where students are invited to present their resolutions, whenever deemed appropriate.

There are two types of assessment method:

• *Continuous assessment;*

• *Final assessment – written exam (if the student failed the tests).*

The continuous assessment is based on two elements: two written midterm exams (GMT1 and GMT2), with minimum grade of 7,0 val.. The final grade is

*$FG = (0.5 * GMT1 + 0.5 * GMT2)$.*

NOTE: the midterms are 2h. long and take place in the theoretical lessons (T).

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

A metodologia utilizada permitirá aos alunos abordar os temas desenvolvidos na unidade curricular de uma forma completa, com vista a que cada um deles se torne autónomo em estudos futuros.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The methodology will allow students to address issues developed in the curricular unit in an integrated manner in order to enable each student to become independent in future studies.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. S. CHÁ, *Apostamentos de álgebra linear*, 2015.

2. E. GIRALDES, V. H. FERNANDES e M. P. M. SMITH, *Curso de álgebra linear e geometria analítica*, McGraw-Hill, Lisboa, 1995.

3. S. LANG, *Linear algebra*, 3rd ed., Springer, New York, 2004.

4. S. J. LEON, *Linear algebra with applications*, 8th ed., Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, USA, 2010.

5. A. MONTEIRO, *Álgebra linear e geometria analítica*, McGraw-Hill, Lisboa, 2001

Mapa X - Cálculo Diferencial Integral I**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Cálculo Diferencial Integral I

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

Sílvia Alexandra Carrapato Chá (T:48, TP:32)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objetivo geral:

O objetivo fundamental desta UC consiste em fornecer ao aluno formação básica em análise matemática. Em particular, o aluno deve adquirir conhecimentos nas seguintes matérias: cálculo diferencial e integral de funções reais de uma variável real; sucessões; séries numéricas.

Objetivos de aprendizagem (OA):

No final da UC o estudante deverá:

- OA1. Identificar os números reais e suas propriedades.
- OA2. Descrever o conceito de função e de limite de uma função. Calcular limites de funções.
- OA3. Avaliar técnicas de estudo de funções usando o cálculo diferencial e esboçar os respetivos gráficos.
- OA4. Calcular primitivas e integrais utilizando-os para determinar áreas de figuras planas.
- OA5. Explicar os conceitos de sucessão e de série numérica. Calcular limites de sucessões. Analisar a convergência de séries de potências. Desenvolver funções em série de Taylor.
- OA6. Estruturar e desenvolver o raciocínio por forma a resolver problemas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

General objective:

The fundamental objective of this Curricular Unit is to give to the student basics in mathematical analysis. In particular, the student should know about differential and integral calculus of real functions of one real variable, sequences, numerical series.

Learning objectives (LO):

At the end of this Curricular Unit the student should:

- OA1. Identify the real numbers and their properties.
- OA2. Describe the concept of function and limit of a function. Compute limits of functions.
- OA3. Evaluate techniques of studying functions using differential calculus and plot their graphs.
- OA4. Compute antiderivatives and integrals and use them to compute the areas of planar regions.
- OA5. Explain the concepts of sequence and of numerical serie. Compute limits of sequences. Analyse the convergence of power series. Expand functions in its Taylor series.
- OA6. Organize and develop the reasoning in solving problems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 Números reais

1.1 Teoria de conjuntos.

1.2 Números reais.

1.3 Indução matemática.

1.4 Topologia em \mathbb{R} .

2 Funções reais de variável real.

2.1 Definição e propriedades. Função inversa.

2.2 Limite de funções em \mathbb{R} .

2.3 Continuidade de funções em \mathbb{R} . Teoremas do valor intermédio e de Weierstrass.

2.4 Principais funções elementares.

3 Cálculo diferencial em \mathbb{R}

3.1 Derivada de uma função.

3.2 Regras de derivação.

3.3 Derivação da função composta e da função inversa.

3.4 Teoremas de Rolle, Lagrange e Cauchy.

3.5 Regra de Cauchy e indeterminações.

3.6 Fórmula de Taylor.

3.7 Estudo de funções. Esboço de gráficos.

4 Cálculo integral em \mathbb{R}

4.1 Primitivas e integral indefinido.

4.2 Integral definido.

4.3 Teorema fundamental do cálculo.

4.4 Aplicações do integral definido: cálculo de áreas.

5 Sucessões e séries

5.1 Sucessões e limite de uma sucessão.

5.2 Subsucessões.

5.3 Sucessões de Cauchy.

5.4 Séries numéricas. Critérios de convergência.

5.5 Séries de potências.

5.6 Séries de Taylor

6.2.1.5. Syllabus:

1 The real numbers

1.1 Set theory.

1.2 Real numbers.

1.3 Mathematical induction.

1.4 Topology on \mathbb{R} .

2 Real functions of one real variable.

2.1 Definition and properties. Inverse function.

2.2 Limit of functions in \mathbb{R} .

2.3 Continuity of functions in \mathbb{R} . Mean value and Weierstrass theorems.

2.4 Main elementary functions.

3 Differential calculus in \mathbb{R}

3.1 Derivative of a function.

3.2 Derivation rules.

3.3 Derivation of composite function and of inverse function.

3.4 Rolle, Lagrange and Cauchy theorems.

3.5 Cauchy rule and indeterminate forms.

3.6 Taylor's formula.

3.7 Study of functions. Plot graphs.

4 Integral calculus in \mathbb{R}

4.1 Antiderivatives and indefinite integral.

4.2 Definite integral.

4.3 Fundamental theorem of calculus.

4.4 Applications of the definite integral: calculus of areas.

5 Sequences and series

5.1 Sequences and limit of a sequence.

5.2 Subsequences.

5.3 Cauchy's sequences.

5.4 Numerical serie. Convergence criteria.

5.5 Power series.

5.6 Taylor's series.

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

Os objetivos de aprendizagem (OA) são concretizados a partir dos conteúdos programáticos, de acordo com o seguinte:

OA1 - 1

OA2 - 2

OA3 - 3

OA4 - 4

OA5 - 5

OA6 - 1, 2, 3, 4, 5

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

The coherence of the syllabus contents (SC) and the CU's learning objectives (LO) is realized as follows:

LO1 - 1

LO2 - 2

LO3 - 3

LO4 - 4

LO5 - 5

LO6 - 1, 2, 3, 4,

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular está estruturada em dois tipos de aula:

Teóricas (T): exposição da matéria, dando ênfase a exemplos.

Práticas (P): discussão de exercícios e esclarecimento de dúvidas. No final, entrega de um exercício escrito para avaliação. Para as aulas práticas os alunos deverão preparar semanalmente, individual ou em grupo, os exercícios propostos.

Há dois tipos de avaliação:

• Avaliação contínua;

• Avaliação final - por exame (caso o aluno não obtenha aprovação por avaliação contínua).

A avaliação contínua baseia-se em dois elementos: duas frequências (NF1 e NF2), com nota mínima de 7,0 valores, e os exercícios escritos realizados nas aulas práticas (NP). A nota final é

*$NF = (0,5 * NF1 + 0,5 * NF2) + NP$,*

onde $NP = -1$, ou $NP = 0$, ou $NP = 1$ é atribuída pelo docente tendo como base os 10 melhores exercícios escritos.

Nota: os exercícios escritos têm a duração de 15 min e são realizados nas aulas (P); as frequências têm a duração de 2 h e são realizadas nas aulas (T).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is structured in two types of classes:

Theoretical (T): exposition of the matter, giving emphasis to examples.

Practical (P): discussion of exercises and questions. At the end, hand in of a written exercise for assessment. For the practical lessons the students should prepare weekly, alone or in small groups, the suggested exercises.

There are two types of assessment method:

- **Continuous assessment;**

- **Final assessment – written exam (if the student failed the tests).**

The continuous assessment is based on two elements: two written midterm exams (GMT1 and GMT2), with minimum grade of 7,0 val., and written exercises done in the practical classes. The final grade is

$$FG = (0.5 * GMT1 + 0.5 * GMT2) + GP,$$

where GP = -1, or GP = 0, or GP = 1 is given by the teacher based on the best 10 written exercises.

NOTE: the written exercises are 15 min. long and take place in the practical lessons (P); the midterms are 2h. long and take place in the theoretical lessons (T).

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

A metodologia adotada nesta unidade curricular tem como objetivo geral desenvolver o raciocínio crítico segundo fundamentações lógicas e exibir aplicações práticas dos tópicos estudados.

A metodologia utilizada nas aulas práticas visa estimular o trabalho autónomo e o treino na resolução de exercícios. A discussão dos exercícios em grupo estimula a interação e a partilha de conhecimento entre os alunos.

As duas frequências permitem estruturar a matéria, e garantir que a primeira parte fica consolidada.

Os exercícios semanais são uma ferramenta de autoavaliação do estudante, o que lhe permite receber feedback semanal dos seus progressos na realização dos objetivos propostos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The methodology adopted in this curricular unit has as main goal to develop critical reasoning according to logical principles and to exhibit practical applications of the topics covered.

The methodology followed in the practical lessons aims to stimulate autonomous work and practice in solving exercises. The preparation of the exercises in small groups stimulates sharing of knowledge and interaction between the students.

The two written midterm exams allow to structure the topics covered and to guarantee that the first part gets consolidated before proceeding.

The weekly written exercises are a tool of self-assessment for the student with weekly feedback of his/her progresses in pursuing the proposed goals.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. T. M. APOSTOL, *Cálculo*, Vol. 1, 2ª ed., Editorial Reverté, S. A., Barcelona, 1988.

2. J. CAMPOS FERREIRA, *Introdução à análise matemática*, 6ªed., Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1995.

3. S. CHÁ, *Apontamentos de cálculo diferencial integral I*, 2015.

4. E. L. LIMA, *Curso de análise*, Vol. 1, IMPA, Brasília, 1995.

5. C. SARRICO, *Análise Matemática*, Gradiva, Lisboa, 1997.

Mapa X - Comando e Liderança

6.2.1.1. Unidade curricular:

Comando e Liderança

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

Tenente-Coronel José Nuno Castilho Ribeiro Pereira (T:32; TC:32)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objectivos: Fornecer aos alunos uma base de competências sólidas ao nível dos conhecimentos essenciais sobre os conceitos e as teorias fundamentais de liderança, bem como a sua aplicação prática, visando o desenvolvimento de competências de liderança.

Competências: Pretende-se que, no final desta UC, os alunos tenham aptidão para:

- *OA1. Analisar e distinguir as diferentes abordagens teóricas da Liderança, de modo a desenvolver o seu entendimento multidimensional e de adaptação em relação a factores pessoais, comportamentais e situacionais.*

- *OA2. Gerir de forma autónoma e eficaz uma equipa multidisciplinar e operacionalizar, no terreno, a execução de exercícios práticos, evidenciando as competências do líder e a sua capacidade de adaptação em função do cenário global encontrado, externo e interno à equipa, e do objectivo a alcançar.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives: To provide to students a basis of solid skills about essential knowledge of fundamental concepts and

theories of leadership as well as its practical application, to develop leadership skills.

Specific Skills: It is intended that students have the ability to:

- *LO1. Analyze and understand the different theoretical approaches to leadership, in order to develop their ability and multidimensional Knowledge about personal, behavioral and situational factors.*
- *LO2. Manage a multidisciplinary team and operate effectively exercise on the ground, showing the skills of the leader and his ability to adapt in different global stages found, internal and external to the team, and the objective to be achieved.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP1. Fundamentos de Liderança:

- o Conceitos e Caracterização;*
- o Modalidades de Liderança - transaccional, transformacional e carismática;*
- o Níveis de Liderança - liderança directa, organizacional e estratégica.*
- o Níveis de Liderança versus Competências de Liderança;*
- o Abordagem Funcional da Liderança: o Grupo, os Indivíduos e a Missão;*
- o Organização Humana: Princípios, Comando, Administração e Liderança;*
- o Papéis a desempenhar pelo Líder;*
- o Funções de Liderança;*
- o Requisitos e princípios da liderança militar.*

CP2. Modelos teóricos:

- o Teoria dos Traços - Liderança e Características Pessoais;*
- o Teorias Comportamentais - abordagem segundo Kurt Lewin, Blake e Mouton;*
- o Teoria Contingencial - abordagem segundo Fred Fiedler;*
- o Teoria Situacional - abordagem segundo Hersey e Blanchard.*

CP3. Competências de Liderança:

- o Comunicação;*
- o Delegação;*
- o Motivação;*
- o Gestão de stress;*
- o Trabalho de Equipa;*
- o Formação dos Subordinados;*
- o Gestão de conflitos;*
- o Tomada de Decisão.*

6.2.1.5. Syllabus:

S1. Fundamentals of Leadership:

- o Concepts and Characterization;*
- o Methods of Leadership - transactional, transformational and charismatic;*
- o Levels of Leadership - direct, organizational and strategic leadership;*
- o Levels versus Leadership Skills Leadership;*
- o Functional Approach to Leadership: Group, Individuals and Mission;*
- o Human Organization: Principles, Command, Leadership and Management;*
- o Roles to be performed by Leader;*
- o Functions of Leadership;*
- o Requirements and principles of military leadership.*

S2. Theoretical models:

- o Theory of Traces - Leadership and Personal Characteristics;*
- o Behavioral Theories - according approach Kurt Lewin, Blake and Mouton;*
- o Contingency Theory - according approach Fred Fiedler;*
- o Situational Theory - according approach Hersey and Blanchard.*

S3. Leadership Competencies:

- o Communication;*
- o Delegation;*
- o Motivation;*
- o Stress Management;*
- o Teamwork;*
- o Training of Subordinates;*
- o Conflict Management;*
- o Decision-Making.*

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

Os Objectivos de Aprendizagem (AO) são concretizados através dos conteúdos programáticos (CP). Desta forma, as relações identificadas na tabela seguinte demonstram essa coerência:

OA1- CP1, CP2, CP3
OA2 - CP1, CP2, CP3

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

The objectives are realized in the syllabus, whose relationship presented in the following table demonstrates its consistency:

LO1 - S1, S2, S3
LO2 - S1, S2, S3

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino contempla 2 tipos de aulas:

- **Teóricas (T):** apresentações dos conceitos das perspectivas teóricas e dos conteúdos de desenvolvimento de forma expositiva, com recurso a projecção em tela, incluindo a visualização e discussão de excertos de filmes relacionados com Liderança;
- **Trabalho de Campo (TC):** realização de uma série de exercícios práticos, que visam um processo progressivo da aplicação dos conceitos em casos experimentais controlados.

A avaliação é composta por 3 Blocos – MT, TG e TC:

1. **Três mini testes (MT) - 60%: MT1 (25%), MT2 (25%) e MT3 (10%);**
2. **Trabalho de Grupo (TG) - 25%;**
3. **Trabalho de Campo (TC) - 15%.**

O cálculo da Nota Final (NF) obedece à fórmula seguinte:

$$NF = 0,60*MT + 0,25*TG + 0,15*TC$$

A avaliação dos Blocos é mutuamente exclusiva, isto é, em cada Bloco é exigida uma nota mínima de 10 valores. Quando tal não suceder, o aluno é submetido a exame, e a nota obtida irá substituir a nota do respectivo Bloco.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology includes two types of lessons:

- **Theoretical (T):** presentations of the concepts of theoretical perspectives and content, using projection screen, including viewing and discussion of film clips related to Leadership;
- **Fieldwork (FW):** practical exercises in field that aim a progressive application of concepts in controlled experimental cases.

Continuous assessment comprises three blocks - MT, WG and FW:

1. **Three mini-tests (MT) - 60%: MT1 (25%), MT2 (25%) and MT3 (10%);**
2. **Working Group (WG) - 25%;**
3. **Fieldwork (FW) - 15%.**

Final Grade (FG) is calculated by the following formula:

$$NF * MT = 0.60 + 0.25 + 0.15 * TG * TC$$

The assessment of the blocks is mutually exclusive: in each block a minimum grade of 10 is required; when it does not, the student is subjected to exam, and the grade of exam will replace the respective Block grade.

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

A metodologia de ensino adoptada, vertida na combinação de instrução teórica com instrução prática, leccionando e avaliando os conhecimentos essenciais sobre os conceitos e as teorias fundamentais de liderança, bem como a destreza para autonomamente gerir uma equipa multidisciplinar e operacionalizar a execução de exercícios práticos sobre condições encenadas em contexto adverso controlado, pretendem dotar os alunos de competências sólidas e desenvolver o entendimento multidimensional e de adaptação em relação a factores pessoais, comportamentais e situacionais.

Deste modo, o alinhamento entre cada instrumento de avaliação e os objectivos de aprendizagem definidos para a UC é realizado da seguinte forma:

- **Mini Testes MT1 e MT2: OA1;**
- **Mini Teste MT3: OA1 e OA2;**
- **Trabalho de Grupo: OA1 e OA2;**
- **Trabalho de Campo: OA2.**

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodology adopted, poured on the combination of theoretical instruction with practical instruction, teaching and assessing essential knowledge about the fundamental concepts and theories of leadership, as well as the ability to autonomously manage a multidisciplinary team and operationalize the execution of practical exercises on staged in controlled adverse environment conditions, intended to provide students with solid skills and develop multidimensional understanding and adaptation in relation to personal factors, behavioral and situational.

Thus, the alignment between each assessment tool and learning objectives set for UC is carried out as follows:

- **MT1 and MT2 Mini Quizzes: LO1;**
- **Mini Test MT3: OA1 and LO2;**

- **Group work: OA1 and LO2;**
- **Fieldwork: LO2.**

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Carvalho Ferreira, J., Neves, J., & Caetano, A. (2001). *Manual de Psicossociologia das Organizações*. Lisboa: McGraw-Hill.

Estado Mayor del Ejército (1998). *Manual de Enseñanza El Mando como Líder (ME7-007)*. Mando de Adiestramiento y Doctrina de las Fuerzas Armadas Español: España.

Field Manual No. 22-100 (FM 22-100). (1990). *Army Leadership*. Washington, DC: U.S. Army Headquarters; Army Training and Doctrine Command - Center for Army Leadership. [Consultado em 02 de fevereiro de 2013, às 11h56].

Jesuino, J. (2005). *Processos de liderança*. Lisboa: Livros Horizonte.

Cunha, M., Rego, A., Cunha, R. & Cabral-Cardoso, C. (2003). *Manual de Comportamento Organizacional e Gestão*. Lisboa: Editora RH.

Fortes da Costa, R. (2003). *Manual prático de gestão de pessoas*. Lisboa: Bertrand.

Keegan, J. (2009). *A máscara do comando: como os grandes líderes determinam o curso da história*. Lisboa: Tinta da China.

Rego, A. & Pina e Cunha, M. (2003). *A Essência da Liderança*. Lisboa: Editora RH.

Mapa X - Desempenho de Aeronaves

6.2.1.1. Unidade curricular:

Desempenho de Aeronaves

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

Capitão Luís Filipe da Silva Félix (T:20, TP:40, PL:4)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objetivos:

Apresentar conceitos de desempenho de uma aeronave, os parâmetros que caracterizam o desempenho e as condições de voo que permitem maximizar o desempenho. Pretende-se ainda transmitir as ferramentas para estimar o desempenho de uma aeronave tendo em consideração a sua caracterização aerodinâmica e especificações do sistema propulsivo nas diferentes condições de voo da aeronave.

Competências:

- OA1. Identificar e determinar os parâmetros principais de desempenho.*
- OA2. Identificar e caracterizar a aerodinâmica e sistema propulsivo da aeronave.*
- OA3. Identificar e determinar a velocidade ideal para cada fase do voo para otimizar o desempenho.*
- OA4. Estimar os parâmetros de desempenho com base nas características aerodinâmicas e de propulsão.*
- OA5. Relacionar requisitos operacionais com parâmetros aerodinâmicos, estruturais, de propulsão e de estabilidade.*
- OA6. Interpretar, analisar e construir o envelope de voo.*
- OA7. Interpretar gráficos e tabelas das diferentes condições de voo.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives:

To present the concept and principles of aircraft performance, parameters that characterize it and ideal flight conditions to optimize the aircraft performance. To introduce the students to the tools that allows estimating and previewing the aircraft performance in function of its propulsive system and aerodynamic characteristics.

Specific Skills:

- OA1. Identify the aircraft performance main parameters;*
- OA2. Identify, describe and characterize the aircraft aerodynamics and propulsion system.*
- OA3. Identify and determine the aircraft limitations as also the best performance for each flight condition.*
- OA4. Estimate the aircraft performance.*
- OA5. Associate operational requisites (aircraft performance) with design parameters.*
- OA6. Use, analyze and build the aircraft flight envelope*
- OA7. Use tables and graphs to calculate range, endurance, takeoff and landing distance, best speed to complete the mission.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- **CP1. Introdução**

- **CP2. Voo Planado**
- **CP3. Força e potência propulsiva necessária para voo de nível**
- **CP4. Força e potência propulsiva disponível**
- **CP5. Voo de nível**
- **CP6. Subida a velocidade constante**
- **CP7. Subida em Voo Acelerado**
- **CP8. Alcance e Autonomia**
- **CP9. Descolagem**
- **CP10. Aterragem**
- **CP11. Manobras**

6.2.1.5. Syllabus:

- **CP1. Introduction**
- **CP2. Gliding**
- **CP3. Level flight necessary force and power**
- **CP4. Available force and power**
- **CP5. Level flight**
- **CP6. Constant Speed Climb**
- **CP7. Accelerated Climb**
- **CP8. Range and endurance**
- **CP9. Takeoff**
- **CP10. Landing**
- **CP11. Maneuvers**

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

Os objetivos de aprendizagem (OA) são concretizados através dos conteúdos programáticos (CP) da seguinte forma:

OA 1 - CP1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11

OA 2 - CP 3 e 4

OA 3, 4 e 5 - CP2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11

OA 6 - CP11

OA 7 - CP8, 9, 10 e 11

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

The specific skills are accomplished through the syllabus as shown in the next table:

OA 1 - CP1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11

OA 2 - CP 3 e 4

OA 3, 4 e 5 - CP2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11

OA 6 - CP11

OA 7 - CP8, 9, 10 e 11

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC está estruturada em 2 tipos de aulas:

- **Teóricas. Apresentação dos conceitos, das perspetivas teóricas e dos conteúdos de desenvolvimento;**
- **Teóricas-práticas. Apresentação de casos de estudo (exercícios) para aplicação dos conceitos e conteúdos de desenvolvimento apresentados nas aulas teóricas.**

A Unidade Curricular tem uma componente de avaliação contínua composta por:

- **2 testes escritos (TE) – Expressão na Nota Final de 80%;**
- **1 trabalho de grupo (TG) – Expressão na Nota Final de 20%.**

O cálculo da Nota Final (NF) obedece à seguinte fórmula:

$$\bullet \text{NF} = 0.8 \cdot \text{TE} + 0.2 \cdot \text{TG}.$$

Considera-se que o aluno obtém aprovação na UC desde que tenha:

- **Nota mínima de 7 valores em cada TE;**
- **Nota Final mínima de 9,5 valores.**

Os alunos têm acesso a uma avaliação final que é composta por um exame escrito, mais oral se necessário.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The UC is divided in three type of classes:

- **Theoretical. Presentation of concepts, fundamentals and principles of the UC;**
- **Theoretical and practical. Presentation of case study to practice theory;**
- **Laboratory. Utilization of the research center facilities to support the group work.**

The UC has a continuous evaluation that is comprised by:

- 2 written tests (TE) – 80% of Final Mark;
 - 1 group work (TG) – 20% of Final Mark.
- The Final Mark (NF) is calculated as:
- $NF = 0.8 \cdot TE + 0.2 \cdot TG$.
- To be approved at the UC, the students must have:
- Minimum mark of 7 values in each TE;
 - Final Mark of at least 9.5 values.
- The student can do a final evaluation that consists of a written exam.

6.2.1.8. 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 aos 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 trabalhada 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.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Theoretical classes allow explaining the principles and basis of aircraft performance that supports the different analysis and studies of the aircraft performance in the different flight conditions. In theory and practice classes is given practical application to the concepts learned in theoretical classes. Students are confronted with different types of aircraft in several flight conditions and must use aerodynamic and propulsion data to compute their performance parameters.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Folhas da cadeira
2. Oxford ATPL Training manuals 6, 7 and 13.
3. Aerodynamics for Naval Aviators, Hurt, Jr., H. H., ASA-ANA, 1992, ISBN: 1-56027-140-X
4. Flight Theory and Aerodynamics, Dole, Charles e Lewis, James, Jon Wiley & Sons, 2000, ISBN: 0-471-37006-1
5. Airplane Aerodynamics and Performance, Roskam, J. e Lan, C. E., DARcorporation, 2003, ISBN:1-884885-44-6

Mapa X - Direito Militar

6.2.1.1. Unidade curricular:

Direito Militar

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

Coronel Manuel João de Oliveira Baptista (TP:64)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objetivos:

Conhecer o teor e os princípios orientadores da legislação que integra o ordenamento jurídico militar, de modo a que, como oficiais do QP, saibam exercer o respetivo poder de autoridade e a inerente competência disciplinar.

Competências:

Os alunos cumprido o programa da UC, deverão:

OA1. Conhecer a CRP, designadamente os preceitos que diretamente se relacionam com a Defesa Nacional, as Forças Armadas e correlativa legislação.

OA2. Interpretar e saber aplicar o RDM, diploma estruturante do Direito Disciplinar, conxionado com a hierarquia e a disciplina militar;

OA3. Conhecer o CJM, saber interpretar os crimes estritamente militares e entender a organização e o funcionamento da justiça criminal militar;

OA4. Entender o Direito Internacional Humanitário e dos Conflitos Armados e o papel do Tribunal Penal Internacional.
OA5. Conhecer a relação e interdependência, no quadro do ordenamento jurídico militar, da legislação atrás citada com a seguinte: LDN, LOBOFA, BGECM e EMFAR.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives:

To acquaint students with the principles of the military legal system so that, as prospective career officers, they know how to exercise power and authority in matters of discipline.

Specific Skills:

LG1: Know the Portuguese Constitution, namely those clauses related to National Defence, the Armed Forces and other relevant legislation;

LG2: Be able to interpret and how to apply Military Discipline Regulations.

LG3: Be familiar with the Code of Military Justice and how to recognise strictly military crimes, as well as understand the organization and proceedings of the military justice system.

LG4: To understand the International Humanitarian and Armed Conflicts Law and the role of the International Criminal Court.

LG5: To know how the above pieces of legislation relate to and are dependent upon the following: the National Defence Act, the Armed Forces Organization Framework Act, the General Military Service Framework Act, and the Armed Forces Military Personnel Statute

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP1: A CRP como Lei Fundamental que os militares têm o dever de guardar e fazer guardar .

A CRP. como Lei: específica, necessária, hierárquica, constitucional, pressuposto de toda a produção normativa e norma de garantia em si mesma.

Interpretação de preceitos constitucionais direta ou indiretamente relacionados com a Defesa Nacional.

CP2: O RDM e sua natureza jurídica mista.

A infração à disciplina e o poder disciplinar militar.

Os deveres militares, as formas e as fases do processo disciplinar militar.

CP3: O CJM e os crimes estritamente militares.

Os crimes estritamente militares comuns, não comuns e específicos.

A organização judiciária e a composição dos tribunais para o julgamento de crimes militares.

CP4: O Direito Internacional Humanitário e dos Conflitos Armados(DIH).

a. A evolução histórica do DIH

b. As CG, os PA e demais Tratados Internacionais

c. O respeito pelo DIH face ao ordenamento jurídico interno

CP5: O ordenamento jurídico militar: noção e principais diplomas legais

6.2.1.5. Syllabus:

SC1: The Portuguese Constitution as the fundamental law of the country, which the military are entrusted to protect and enforce.

Interpretation of constitutional precepts which directly or indirectly pertain to National Defence, the Armed Forces, or matters related to either of these.

SC2: Military Discipline Regulations and their hybrid legal nature.

Disciplinary infractions and military discipline.

Military duties, types and stages in disciplinary proceedings.

SC3: The Code of Military Justice and strictly military crimes.

Strictly military crimes: ordinary, extraordinary and specific.

The judicial system and the composition of courts for the trial of strictly military crimes.

SC4: International Humanitarian and Armed Conflicts Law (IHL).

History of IHL.

The Geneva Conventions, additional protocols and other international treaties.

Respect for IHL as it relates to the national judicial system.

SC5: The Military legal system, definition and main pieces of legislation.

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

Nesta UC, os OA são concretizados através de CP, nos seguintes termos:

CP1 - OA1;

CP2 -OA2, OA1

CP3 - OA3, OA1

CP4 - OA4, OA3, OA1

CP5 - OA5, OA3, OA4, OA2 e OA1

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

SC1 - LG1;

SC2 - LG2, LG1
 SC3 - LG3, LG1
 SC4 - LG4, LG3, LG1
 SC5 - LG5, LG3, LG4, LG2 e LG1

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. Metodologias de ensino:

- a. Aulas teórico-práticas (TP);
- b. Análise, discussão, resolução e apresentação de casos práticos (ADRACP) através trabalhos individuais e/ou em grupo (TIG) recorrendo à doutrina, jurisprudência e aplicação da lei;
- c. Testes escritos (TE).

À UC foram atribuídas 4,5 ECTS e 64h de ensino e aprendizagem em contato direto, recorrendo-se a aulas teórica-práticas (TP) e exigindo-se a participação oral (PO) dos alunos, complementadas por trabalho autónomo (TA).

2. Avaliação:

a. Obedecerá:

- (1) Testes escritos (TE) – Expressão na nota final (NF) = 60%
- (2) Trabalhos individuais e/ou grupo (TIG) - Expressão na NF = 20%
- (3) Participação oral (PO) - Expressão na NF = 20%
- b. A NF respeitará a fórmula:
- (1) $NF = 0,6*TE + 0,2*TIG + 0,2*PO$
- c. Aprovação à UC:
- (1) NF mínima de 10 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1. Teaching method:

- a. Lectures and seminars/tutorials (L&S/T);
- b. Analysis, discussion, solution and presentaton of case studies (ADSPCS) as individual or group assignments (IGA), resorting to doctrine, jurisprudence and law application;
- c. Written tests (WT).

This is a 64-hour course and awards 4.5 ECTS. It comprises both lectures and seminars/tutorials (L&S/T) in which oral participaton (OP) is required, plus self-study time (SSt).

See table below for course time distribution:

2. Assessment

a. will comprise,

- (1) Written tests (WT) – weighing 60% of final grade (FG).
- (2) individual and/or group assignments (IGA) - weighing 20% of FG.
- (3) Oral participation (OP) - weighing 20% of FG.

b. according to the following formula,

- (1) $FG = 0.6*WT + 0.2*IGA + 0.2*OP$

c. successful completion of the course will require

- (1) a minimum FG of at least 10 points on a 20-point scale.

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

A metodologia de ensino adotada para esta UC – sendo transversal aos 5 (cinco) OA – terá por objectivo cumprir conteúdo programático delineado, exigindo-se uma constante participação dos alunos, instigando-se-lhes, para tanto, o respectivo raciocínio crítico na aquisição do conhecimento, este baseado na compreensão, interpretação e aplicação da lei, perante casos práticos apresentados ou exemplos experienciados pelo docente.

Neste sentido:

- *A determinação do sentido e alcance da diferente legislação que integra o programa da UC, será sempre norteadada com exemplos concretos da realidade castrense;*
- *A análise, interpretação e discussão das matérias teórico-práticas obedecerá a uma atempada planificação das aulas, sem olvidar o método participativo dos discentes (PO), seja individualmente ou em grupo (TIG), extensíveis a todo os Conteúdos Programáticos (CP1 a CP5);*
- *A finalidade última da metodologia de ensino da UC de DMI visará a obtenção de um conjunto conhecimentos essenciais sobre a aplicação do ordenamento jurídico militar português, incluindo da legislação de carácter internacional - neste domínio também relevante -, os quais contribuirão para exercer o correspondente poder de autoridade e a inerente competência disciplinar dos futuros oficiais do QP da FAP, bem como lhes facultará competências para o desempenho de funções como oficiais instrutores de processos.*

De forma esquemática, a coerência das metodologias de ensino com os OA é apresentada do quadro seguemtem (Objetivos de aprendizagem versus Metodologias de ensino):

OA1 - TP, ADRACP, PO, TIG, TE

OA2 - TP, ADRACP, PO, TIG, TE
 OA3 - TP, ADRACP, PO, TIG, TE
 OA4 - TP, ADRACP, PO, TIG, TE
 OA5 - TP, ADRACP, PO, TIG, TE

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching method chosen for this course – common to the five learning goals (LGs) – aims at achieving the objectives set in the syllabus and requires constant student participation, encouraging critical thinking as a learning tool for the comprehension, interpretation and application of the law when faced with the case studies presented or personally experienced by the teacher.

In order to achieve that,

- *The scope and reach of every piece of legislation covered in the course will be established based upon real cases drawn from military life;*
- *The analysis, interpretation and discussion of both theoretical and practical matters will depend on timely lesson planning, and benefit from student participation (OP), as well as individual and group assignments (IGA) applicable to all learning goals (LG1 to LG5);*
- *The ultimate goal of the course's teaching method is the acquisition of essential knowledge concerning the application of the Portuguese judicial framework, including relevant international legislation, which can equip prospective Air Force career officers for the performance of duties when in a position of authority and the inherent disciplinary competence as officers responsible for disciplinary procedures.*

The following table is a schematic representation of the coherence between the teaching method and the learning goals (Learning goals versus Teaching methods):

LG1 - L&S/T, ADSPCS, OP, IGA, WT
 LG2- L&S/T, ADSPCS, OP, IGA, WT
 LG3 - L&S/T, ADSPCS, OP, IGA, WT
 LG4 - L&S/T, ADSPCS, OP, IGA, WT
 LG5 - L&S/T, ADSPCS, OP, IGA, WT

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

a) Básica:

1. - *Direito Militar, compêndio, organizado e compilado pelo docente, no qual constam os principais diplomas legais que integram o ordenamento jurídico militar português.*
2. - *Direito Internacional Humanitário e dos Conflitos Armados, compêndio, organizado e compilado pelo docente, no qual constam os principais diplomas de Direito Internacional, relacionados com a Defesa Nacional e com as Forças Armadas.*
3. - *Humanizar a Guerra – Contributo do Direito Internacional Humanitário e dos Conflitos Armados, trabalho da autoria do docente, vertido em manual da Secção de Publicações da AFA.*

b) Complementar:

- *Direito Penal, 1.º e 2.º volume, Teresa Pizarro Beleza, AAFDL;*
- *O Direito da Defesa Nacional e das Forças Armadas – Coordenação Jorge Miranda e Carlos Blanco de Moraes;*
- *Constituição da República Portuguesa, anotada – J.J. Gomes Canotilho e Vital Moreira;*
- *Declaração Universal dos Direitos do Homem;*
- *Tratado NATO.*
- *Tratado de Viena.*

Mapa X - Ética e Deontologia Militar

6.2.1.1. Unidade curricular:

Ética e Deontologia Militar

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

Major Leonel Marques de Castro (T:32)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objectivos: Apresentar aos alunos os conhecimentos básicos de *Ética e Deontologia Militar* como linguagem explicativa da disciplina. Pretende-se dotar os alunos de competências, ao nível da capacidade de reflexão e análise dos fundamentos da ética filosófica, dos valores, virtudes e deveres militares.

Competências:

- OA1: Descrever o fundamento da ética filosófica e da moral dos diferentes filósofos
- OA2: Distinguir os conceitos de ética e moral
- OA3: Definir as normas, regras e valores militares, os “sins” e os “nãos” do comportamento dos militares
- OA4: Avaliar a necessidade de responder aos dilemas éticos, através do estudo de casos práticos
- OA5: Analisar a deontologia militar, quer em tempo de guerra quer em tempo de paz
- OA6: Identificar os desafios que os militares enfrentam no contexto dos conflitos atuais
- OA7: Demonstrar o papel de ser militar de forma a aumentar a reflexão sobre a ação humana
- OA8: Descrever as características principais de um comandante na arte de comandar

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives: To introduce students the basic knowledge of *Ethics and Military Ethics* as an explanatory language of the discipline. It is intended to provide students with skills, the level of capacity for reflection and analysis of the foundations of philosophical ethics, values, military virtues and duties in fulfilling the military mission.

Skills:

- OA1. Describe the foundation of philosophical ethics and morals of different philosophers
- OA2. Distinguish the concepts of ethics and morals
- OA3. Set the standards, rules and military values, the “yes” and “no” of military behavior
- OA4. Evaluate the need to address ethical dilemmas currently present, by studying case studies
- OA5. Analyze important issues for military ethics, whether in wartime or in peacetime
- OA6. Identify the challenges facing the military in the context of today's conflicts
- OA7. Demonstrate the role of being military today to increase the reflection on human action
- OA8. Describe the main characteristics of a commander

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- CP1 Introdução à disciplina: do pensamento Mítico ao pensamento ético;
- CP2 Princípios fundamentais da ética:
Ética, Deontologia, Moral e Consciência Moral;
O Pensamento do dever na teoria de Kant.
- CP3 Sabedoria Prática: capacidade de raciocinar e agir naquilo tocante ao bem e ao mau para os homens;
- CP4 Valores fundamentais de um código de ética.
A ética - liberdade e responsabilidade.
Códigos de ética e padrões deontológicos;
- CP5 Conceitos chave: Deontologia, Conduta Profissional, Dever.
Conceito de Deontologia: “ciência dos costumes” ao conjunto de deveres, princípios e normas específicos de um grupo profissional;
Deontologia Militar;
- CP6. Formação do Estado;
Noção de Nação
Cidadania
Justiça
- CP7. Formação Militar;
- CP8. Relação do Militar e a Pátria;
- CP9 Virtudes específicas na vida militar;
- CP10 Classificação das Guerras;
- CP11 Natureza Moral das Guerras;
Guerra Justa
- CP12 Militar com chefe
- CP13 Elementos da arte de comandar
- CP14 Declaração Universal dos Direitos Humanos

6.2.1.5. Syllabus:

- CP1 Introduction to the discipline: the Mythical thought to ethical thinking;
- CP2 Fundamental ethical principles;
• Concepts: Ethics, Ethical, Moral and Moral Consciousness;
Exploration of concepts;
- Thinking of duty in Kant's theory
- CP3 Practical wisdom: ability to reason and act in what regards to good and bad men;
- CP4 Core values of a code of ethics.
• Ethics - freedom and responsibility.
• Codes of ethics and ethical standards;

CP5 Key concepts: Ethics, Professional Conduct, Duty.

• **Ethics concept: "science of morals" to the set of duties, specific principles and standards of a professional group;**

• **Military Ethics;**

CP6 State formation;

• **Notion of Nation**

• **Citizenship**

• **Justice**

CP7 Military training;

CP8 Military interface and the Fatherland;

CP9 Specific virtues in the military;

CP10 Classification of wars;

CP11 Moral nature of wars;

• **Just War;**

CP12 With military chief,

CP13 Art elements of command;

CP14 Universal Declaration of Human Rights

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

Os objectivos da UC são concretizados em conteúdos programáticos, cuja relação, apresentada na tabela seguinte, demonstra a sua coerência (Conteúdos programáticos (CP) versus Objectivos de aprendizagem (AO)):

CP1 -OA1

CP2 - OA1, OA2

CP3 - OA3

CP4 - OA3, OA4

CP5 - OA4

CP6 - OA5

CP7 - OA6

CP8 - OA6,OA7

CP9 - OA7

CP10 - OA5,OA6,OA7

CP11 - OA6,OA7

CP12 -OA8

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

The objectives of UC are realized in the syllabus, whose relationship presented in the following table demonstrates their consistency (Syllabus (CP) versus Learning Objectives (AO)):

CP1 - OA1

CP2 - OA1, OA2

CP3 - OA3

CP4 - OA3, OA4

CP5 - OA4

CP6 - OA5

CP7 - OA6

CP8 - OA6,OA7

CP9 - OA7

CP10 - OA5,OA6,OA7

CP11- OA6,OA7

CP12 -OA8

CP13 - OA8

CP14 - OA6,OA7,OA8

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino-aprendizagem compreende aulas teóricas (prevê exposição dos conteúdos) com recurso a materiais que o docente disponibilizará aos alunos. A UC tem uma forte componente de índole teórica, visando facilitar a assimilação dos conhecimentos transmitidos pelo docente, utilizando recursos áudio visuais.

A avaliação é contínua (frequências), composta por três instrumentos de avaliação:

• **1º Texto, 50%;**

• **2º Teste, 40%;**

• **Participação nas aulas 10%.**

A avaliação final comporta a média ponderada dos instrumentos de avaliação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching-learning process comprises lectures (provides description of contents) using the materials that teachers

provide to students. The UC has a strong theoretical nature component to facilitate the assimilation of knowledge imparted by the teacher, using audio visual resources.

Continuous assessment (frequencies) consisting of three assessment tools:

- 1st Test, 50%;
- 2nd Test, 40%;
- Class participation 10%.

The final assessment includes the sum tests and participation.

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

A metodologia de ensino adoptada, visa assegurar a compreensão dos conteúdos programáticos, de molde a que sejam cumpridos todos os objetivos estabelecidos. Deste modo, e porque esta unidade curricular é ministrada por via de aulas teóricas, a avaliação contínua é a mais eficiente e adequada à metodologia de ensino e aos objetivos estabelecidos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodology adopted, it aims to ensure the understanding of the syllabus, such that are met all the stated objectives. Therefore, and because this course is delivered via lectures, ongoing evaluation is the most efficient and appropriate to the teaching methodology and the established objectives.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Tcor. ADMAER Fraga, Luís Alves, Lições de Deontologia Militar, AFA, 1994

Prof. Dr. Joaquim Cupertino, Deontologia Militar, AM, 1985

WALZER, Michael, Just War Theory, Basic Books, 1977

AXINN, Sydney, A Moral Military, Temple University Press, 1989

KANT, Crítica da Razão Pura, vida de Kant, Biblioteca Mundial Lopena, 1961

Araújo, Luís de, Ética, Temas Sociais, Imprensa Nacional -Casa da Moeda, 1ª Edição 2010

BRENNAN, Joseph Gerard, Fundation of Moral Obligayion, Naval War College, 1992

Mapa X - Eletromagnetismo e Ótica

6.2.1.1. Unidade curricular:

Eletromagnetismo e Ótica

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

Thomas Peter Gasche (T: 32 ,TP: 16, PL: 16)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objetivos: O objetivo fundamental deste curso é o ensino de Eletromagnetismo e Ótica :

Competências: No fim desta U.C., o estudante deve ter adquirido as seguintes capacidades:

C1 : Aplicar corretamente as Leis de Física em situações específicas

C2 : Trabalhar com vetores e analise vetorial

C3 : Passar corretamente de equações integrais para diferenciais e relaciona-las com situações físicas.

C4 : Executar trabalho no laboratório e apresentar um relatório deste trabalho.

C5 : Usar corretamente circuitos elétricos

C6 : Obter e interpretar dados de ótica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives: The fundamental objective of this course is to teach a first course in Electromagnetism and Optics :

Specific Skills: At the end of this course, the student should have acquired the following skills:

Sk1 : Apply Physical Laws correctly in specific situations
Sk2 : Work with vectors and vector analysis
Sk3 : Correctly pass from integral to differential equations and relate these to physical situations
Sk4 : Perform laboratory work and present a laboratory report.
Sk5 : Correctly use an electric circuit
Sk6 : Correctly obtain and interpret optical data

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

S1-A Lei de Coulomb
S2-O Campo Elétrico e o Potencial Elétrico
S3-A Lei de Gauss
S4-Condensadores
S5-O Campo Elétrico em Materiais.
S6-A corrente elétrica e a Lei de Ohm.
S7-A Força magnética e o campo magnético
S8-A Lei de Ampere
S9-Indução, A Lei de Faraday
S10- Circuitos RL e RLC
S11-O Campo magnético em materiais.
S12-O Campo eletromagnético. As Equações de Maxwell.
S13-Ondas Eletromagnéticas
S14-Ótica : , Reflexão, Refração, Interferência e Difração.
S15-Laboratório (Eletricidade, Magnetismo e Ótica)

6.2.1.5. Syllabus:

S1-Coulomb's Law
S2-The Electrical Field and Potential
S3-Gauss's Law.
S4-Capacitors
S5-The Electric Field in materials.
S6-Electric Current and Ohm's Law.
S7-The magnetic force and the magnetic field.
S8-Ampere's Law
S9-Induction, Faraday's Law
S10- RL and RLC circuits
S11-The magnetic field in materials.
S12-The electromagnetic field. Maxwell's Equations.
S13-Electromagnetic Waves
S14-Optics, Reflection, Refraction, Interference and Diffraction.
S15-Laboratory Work (Electricity, Magnetism and Optics)

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

C1 : S1-S15
C2 : S1, S2, S3, S7, S8, S12, S13
C3 : S3, S8, S12, S13
C4 : S6, S8, S9, S10, S14, S15.
C5 : S6, S10, S15
C6 : S14, S15

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

Sk1 : S1-S15
Sk2 : S1, S2, S3, S7, S8, S12, S13
Sk3 : S3, S8, S12, S13
Sk4 : S6, S8, S9, S10, S14, S15.
Sk5 : S6, S10, S15
Sk6 : S14, S15

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1 – Lições teóricas com interação permanente com os estudantes
M2 – Problemas resolvidos / Exemplos
M3 – Interação com os estudantes – perguntas sobre as aplicações de conceitos chaves.
M4 – Laboratório
Avaliação – 80% (2 testes) + 20% (lab. + relatórios)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):*TM1 – Theoretical lesson with permanent interaction with the students**TM2 – Solved Problems / Examples**TM3 – Interaction with the students – questions on the applications of key concepts.**TM4 – Laboratory Work**Evaluation – 80% (2 tests) + 20% (lab. work + reports)***6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.***C1 : M1,M2,M3**C2 : M1,M2,M3**C3 : M1,M2,M3**C4 : M3,M4.**C5 : M3,M4**C6 : M3,M4***6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.***Sk1 TM1,TM2,TM3**Sk2 : TM1,TM2,TM3**Sk3 : TM1,TM2,TM3**Sk4 : TM3,TM4.**Sk5 : TM3,TM4**Sk6 : TM3,TM4***6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:***1) Física para cientistas e engenheiros: Tipler. Editora LTC Livros Técnicos e Científicos S.A.) 3ª edição, Vol3 e Vol4 OU 4ª edição, Vol2**2) Eletromagnetismo: J. Villate. McGraw-Hill**3) Introdução ao Eletromagnetismo. S.K. Mendiratta. Fundação Calouste Gulbenkian.**4) Foundations of Electromagnetic Theory. Reitz, Milford and Christy. Addison-Wesley Publishing Company.***Mapa X - Probabilidade e Estatística****6.2.1.1. Unidade curricular:***Probabilidade e Estatística***6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Isabel Maria Alves Rodrigues (T:48)***6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:***Maria do Rosário de Oliveira Silva (TP:32)***6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Objectivos: Na disciplina de Probabilidade e Estatística pretende-se que os alunos obtenham uma familiarização com as ferramentas base da teoria das probabilidades e inferência estatística. Na primeira parte serão estudadas as noções básicas da teoria das probabilidades, o conceito chave de variável aleatória e alguns exemplos importantes de distribuições. Na segunda parte, serão dadas as ferramentas básicas da inferência estatística: amostragem, estimação pontual, intervalos de confiança e testes de hipóteses.**Competências: Conhecimento de um conjunto de ferramentas matemáticas que permitem resolver os problemas de tratamento estatístico de dados; desenvolvimento de um raciocínio exato moldando uma forma adequada de abordagem aos problemas de análise estatística de dados.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Objectives: To learn the basic concepts in Probability Theory and Statistical Inference and the reasoning and calculus technics that enables its application to practical situations. Other objectives: To formalize problems involving the result of random experiments. To identify the probabilistic models that apply. To calculate probabilities and moments when the model is known. To recognize the difference between a random variable and its concretization. To determine maximum likelihood estimators. To build and understand a confidence interval. Hypothesis testing and testing for goodness of fit: procedure and decision making. To know how to apply these concepts to a simple linear regression model.*

Specific Skills: Knowledge of a set of mathematical tools that allow tackling statistical inference problems; development of an exact reasoning fostering a correct approach to the statistical inference problems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Exp. aleatória. Acontecimentos. Axiomática de Kolmogorov. Probabilidade condicionada. Teorema de Bayes. Variáveis aleatórias: Função de distribuição. Variáveis aleatórias discretas e contínuas. Valor esperado, variância e outros parâmetros. Distribuições discretas e contínuas. Distribuições conjuntas e complementos: Distribuição conjunta, marginal e condicionada. Independência. Correlação. Aproximações entre distribuições. Teorema do limite central. Amostragem e estimação pontual: Estatística descritiva e indutiva. Amostra aleatória. Estimação pontual. Propriedades dos estimadores. Método da máx. verosimilhança. Distribuições amostrais da média e variância. Estimação por Intervalos: Intervalos de confiança para parâmetros de populações normais e outras. Testes de hipóteses, de ajustamento de Pearson e independência em tabelas de contingência. Regressão Linear Simples: Estimação pelo método dos mínimos quadrados. Inferência no modelo de regressão linear simples. Coef. de determinação.

6.2.1.5. Syllabus:

Random Experiments; Sample Spaces; Events; Interpretations of Probability; Axioms of Probability; Addition Rules; Conditional Probability; Bayes Theorem.
Random Variables:
Cumulative Distribution; Discrete and Continuous; Mean and Variance; Discrete Uniform, Geometric, Hyper-geometric and Poisson; Continuous Uniform, Normal, Exponential.
Joint Probability Distributions and Complements:
Joint Marginal and Conditional Distributions; Covariance and Correlation; Linear Combination; Theorem Limit Central; Law of Large Numbers.
Interval Estimation of Parameters:
Confidence Interval on a Normal Distribution; Large Sample Confidence Interval for other Distributions.
Tests on the Parameters of Normal Distributions; Tests on a Population Proportion; Testing for Goodness of Fit and Contingency Table Test.
Simple Linear Regression and Correlation:
Empirical Models; Least Square Estimators; Inference in the Simple Linear Regression Model; Coefficient of Determination.

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

Os conteúdos programáticos incluem matérias que são essenciais para a resolução de problemas de tratamento estatístico de dados. Uma abordagem das matérias não só teórica mas também com vista às aplicações práticas dos resultados favorece o desenvolvimento do tipo de raciocínio adequado para abordar problemas de análise estatística de dados.

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

The syllabus includes topics that are essential to solve statistical inference problems. A theoretical approach to the topics as well as the consideration of its practical application fosters the development of the type of logic appropriate to tackle statistical inference problems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC é lecionada em aulas teóricas e prática. Os conceitos teóricos são complementados com a sua aplicação prática. A avaliação é feita por dois testes com igual peso na classificação final:
- a duração de cada teste é de 90 minutos
- o 1º Teste realiza-se durante o semestre
- o 2º Teste realiza-se na última semana de aulas
- para obter aprovação, necessita de ter notas não inferiores a 7.0 valores (em 20.0 valores) em cada um dos testes.

Nota Final (NF): A NF será calculada a partir da nota da avaliação escrita (NE) e da nota da avaliação contínua (NC) de acordo com o seguinte:

*NE/
 NC 1 2
 9 Rep 10
 10 10 11
 11 11 12
 12 12 13
 13 13 14*

14 14 15
 15 15 16
 16 16 17
 17 17 18
 18 18 19
 19 19 20
 20 20 20

- NC é um inteiro, 1 ou 2, atribuído pelos docentes com base em cinco exercícios surpresa resolvidos nas aulas pelo aluno, de acordo com a seguinte correspondência: 2 - bom; 1 - insuf.
 Quem não tiver nota superior a 9,5 valores é admitido a exame final

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is taught through theoretical and practical classes where the theoretical concepts are complemented by their practical application.

Students' assessment is done through two tests, which one with a weight of 50%, the first one encompassing probability and the second one encompassing statistic inference. The final grade is obtained with the tests grade (NE) together with the continuous grade (NC), according with:

NE/
 NC 1 2
 9 Rep 10
 10 10 11
 11 11 12
 12 12 13
 13 13 14
 14 14 15
 15 15 16
 16 16 17
 17 17 18
 18 18 19
 19 19 20
 20 20 20

NC is the integer, 1 or 2, according with the grade of five exercises that the students solve in the class, where: 2 - good; 1 -unsatisfactory.

Students that do not obtain an average grade greater or equal to 9,5 in the tests are admitted to a final exam.

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

As diversas matérias são expostas teoricamente dando ênfase não só aos fundamentos matemáticos mas também à sua interpretação prática no contexto do tratamento estatístico de dados. Por outro lado, os exercícios práticos propostos incluem exemplos de aplicação a problemas concretos da análise estatística de dados.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The topics are taught from a theoretical point of view emphasizing its mathematical grounds, but also a practical interpretation of the results in the context of statistical inference is given. Moreover, proposed exercises include examples of applications to real statistical inference problems

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientist: Sheldon M. Ross 2009 4a. edição, Elsevier/Academic Press*
- *Applied Statistics and Probability for Engineers: D. Montgomery and G. C. Runger 2006 4a.edição. Wiley & Sons*
- *Probabilidades e Estatística: B. J. Murteira 1990 Mcgraw-Hill, Vol. I e II, (2a edição).*
- *Exercícios de Probabilidade e Estatística: C. D. Paulino e J. Branco 2004 Escolar Editora, Lisboa.*
- *Introdução à Estatística: B. J. Murteira, C. S. Ribeiro, J. Andrade e Silva e C. Pimenta 2002 Mcgraw-Hill.*

Mapa X - História Militar e da Aviação Militar

6.2.1.1. Unidade curricular:

História Militar e da Aviação Militar

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

Capitão Luísa Alexandra de Vasconcelos Agostinho Abreu (T:64)**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:****N/A****6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):****Objectivos: Analisar a evolução da aviação militar e da história militar na época contemporânea, em especial na história dos conflitos armados em que Portugal esteve envolvido.****Competências:****OA1 As grandes transformações ocorridas no mundo de 1776 a 1848;****OA2 Principais acontecimentos na criação do Serviço de Aeronáutica Militar;****OA3 Demonstrar a participação de Portugal e da aviação militar na 1ª Guerra Mundial;****OA4 Principais acontecimentos do período entre 1918 e 1939 e factos de reestruturação da aeronáutica militar;****OA5 Explicar a posição político-militar de Portugal durante a 2ª grande Guerra e analisar a evolução da aeronáutica militar;****OA6 Principais manifestações durante a Guerra Fria e explicar o advento da Força Aérea como ramo independente;****OA7. Causas do conflito e descrever a organização da Força Aérea durante a Guerra Colonial;****OA8 Descrever os principais acontecimentos antes e durante o golpe militar;****OA9 Identificar os acontecimentos que marcaram as décadas de 80 e 90.****6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:****Objectives: To analyze the evolution of the Portuguese military aviation and the military aviation history in the contemporary era, with particular emphasis on the history of armed conflict in which Portugal was involved in.****Skills:****O1. Major changes that have occurred in the world between 1776 and 1848;****O2. Main events in the establishment of the Office of Military Aeronautics;****O3. Demonstrate the participation of Portugal in the 1st World War;****O4. Main events on the period between 1918 and 1939 and the military aeronautics reorganization;****O5. Explain the political and military position of Portugal during the 2nd World war and analyze the evolution of military aircraft;****O6. Main events during the Cold War and the advent of the Air Force as an independent branch;****O7. The causes of conflict and describe the organization of the Air Force during the Colonial War;****O8. Describe the major events before and during the military coup;****O9. Identify the events that marked the 80s and 90s.****6.2.1.5. Conteúdos programáticos:****CP1 A Guerra da Independência dos EUA;****CP2 A Revolução Francesa e as Guerras Napoleónicas;****CP3 A Emergência do nacionalismo moderno.****CP4 A Revolução Industrial e novas invenções;****CP5 O equilíbrio europeu e principais conflitos no século XIX.****CP6 O início da Aviação Militar Portuguesa:****- A Aerostação Militar;****- A Criação do Serviço de Aeronáutica Militar.****CP7 A Primeira Guerra Mundial:****- Portugal na Grande Guerra;****- A aviação na 1ª Guerra Mundial.****CP8 O Período Entre Guerras:****- Rearmamento e preparação de futuras conflagrações;****- A reorganização da Aeronáutica Militar em 1937.****CP9 Segunda Guerra Mundial:****- Portugal e a II Guerra Mundial;****- O crescimento da Aeronáutica Militar.****CP10 O Pós- II Guerra Mundial:****- A Guerra Fria;****- A evolução da aeronáutica militar: a Força Aérea como ramo independente.****CP11 Guerras coloniais: o caso da Guerra Portuguesa no Ultramar;****CP12. O Golpe de Estado em Portugal: o 25 de Abril de 1974;****CP13 Os Anos 80: casos do Afeganistão e guerra Irão-Iraque.****6.2.1.5. Syllabus:****S1 USA independence war.****S2 French Revolution and the Napoleonic Wars.****S3 Emergence of modern nationalism.**

S4 Industrial Revolution and new inventions.

S5 European balance and major conflicts in the nineteenth century.

S6 The beginning of the Portuguese Military Aviation:

- **The Military Aerostation;**

- **The creation of the Office of Military Aeronautics.**

S7 The First World War:

- **Portugal in the Great War;**

- **Aviation in WW1.**

S8 The interwar period:

- **Rearmament and preparation of future conflagrations;**

- **The reorganization of Military Aeronautics in 1937.**

S9 World War II:

- **Portugal and World War II;**

- **The growth of Military Aeronautics.**

S10 The Post-World War II:

- **The Cold War;**

- **The evolution of military aviation: the Air Force as an independent branch.**

S11 Colonial Wars: the case of Portuguese Overseas War;

S12 The April 25, 1974;

S13 Cases of Afghanistan and Iran-Iraq war

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

Conteúdos Programáticos versus Objectivos de Aprendizagem:

CP1 - OA1

CP2 - OA1

CP3 - OA1

CP4 - OA1

CP5 - OA1

CP6 - OA2

CP7 - OA3

CP8 - OA4

CP9 - OA5

CP10 - OA6

CP11 - OA7

CP12 - OA8

CP13 - OA9

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

Syllabus versus Objectives:

S1 - O1

S2 - O1

S3 - O2

S4 - O3

S5 - O4

S6 - O5

S7 - O6

S8 - O6

S9 - O7

S10 - O6

S11 - O7

S12 - O6

S13 - O7

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A leccionação da unidade curricular assenta em 3 tipos de aulas:

- **Aulas teóricas apoiadas em elementos iconográficos e audiovisuais (mapas, fotografias, documentários fílmicos, assim como na análise de alguns textos documentais;**

- **Apresentação oral dos trabalhos de grupo seguido de discussão/debate com os alunos;**

- **Visitas ao Museu do Ar da Força Aérea**

Processo de Avaliação:

Trabalho de Grupo (constituído por 2 elementos):

- Trabalho Escrito: 30%
- Apresentação Oral do trabalho escrito: 50%

Resumo Semanal : 20%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching of the course is based on three types of classes:

- Lectures supported by iconographic and audiovisual (maps, photographs, filmic documentaries, as well as the analysis of some elements documentary texts;
- Oral presentation of group work followed by discussion / debate with students;
- Visits to the Air Museum of the Air Force

Evaluation Process:

Working Group (consisting of two elements):

- Written work: 30%
- Oral Presentation of written work: 50%
- Weekly Summary: 20%

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

A metodologia adoptada na unidade curricular procura criar referências aos alunos para que entendam a lógica da história. Daí a referência ao período de finais do século XVIII e século XIX, fundamental no enquadramento da época contemporânea. A partir da evocação de casos concretos dos conflitos armados e do estudo da aviação militar, os alunos adquirem conhecimentos sobre a evolução da aeronáutica militar permitindo-lhes avaliar a estrutura da Força Aérea actual bem como estarão aptos a identificar o papel de Portugal na história da Europa e do mundo. Os trabalhos de grupo abarcam todos os conteúdos programáticos leccionados demonstrando a interligação entre eles.

O contacto com o espólio do Museu do Ar e a interacção com materiais iconográficos e audiovisuais estimula o debate e a participação dos alunos.

Os resumos semanais permitem aferir se os conhecimentos teóricos estão a ser compreendidos e assimilados bem como permite ao aluno estruturar o conhecimento adquirido.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The methodology adopted for the curricular unit is to create references for students to understand the logic of history. The reference to the period from the late eighteenth and nineteenth century is fundamental to the framework of the contemporary era. From the evocation of specific cases of armed conflicts and the study of military aviation, students acquire knowledge about the evolution of military aircraft allowing them to evaluate the current structure of the Air Force and will be able to identify the role of Portugal in the history of Europe and the world.

The group works cover all taught syllabus demonstrating the interconnection between them.

The contact with the Air Force Museum collection, the iconographic interaction with audiovisual materials stimulates discussion and student participation.

Weekly summaries allow assess whether the theoretical knowledge are being understood and assimilated and allows the student to structure the acquired knowledge.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. A.A.V.V.- *Nova História Militar de Portugal*, BARATA, Manuel Themudo, TEIXEIRA, Nuno Severiano(dir.), Lisboa, Circulo de Leitores, 2004;
2. CARDOSO, Edgar - *História da Força Aérea Portuguesa*, Lisboa, Edição Cromocolor, 1984.
3. RAMOS, Rui (dir.) *História de Portugal*, 3ª edição, Lisboa, Esfera dos Livros, 2009;
4. PETIT, Edmond - *Historia Mundial de la Aviation*, Barcelona, Ediciones Punto Fijo, 1967;
5. CARDOSO, Adelino - *Aeronaves Militares Portuguesas, cem anos de aviação em Portugal*, Lisboa, 2009. - *IDEM - Precursores e Aviadores: (1909-2009) in Portugal na aventura de voar*, Lisboa, Público, Comunicação Social, 2009;
6. *Viagens Aeronáuticas dos Portugueses*, Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses, Museu do Ar, Lisboa, 1997;
7. TEIXEIRA, Nuno, (coord.) - *Portugal e a Guerra, História das intervenções militares portuguesas nos grandes conflitos mundiais séculos XIX e XX*, Lisboa, Edições Colibri, 1998.

Mapa X - Introdução às Relações Internacionais

6.2.1.1. Unidade curricular:

Introdução às Relações Internacionais

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

Tenente-Coronel Renato José das Neves Pinheiro (T:32)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Tenente-Coronel João Paulo Nunes Vicente (T:32)

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

Objectivos:

O Objectivo fundamental consiste em permitir aos alunos a obtenção de uma visão integrada das Relações Internacionais, identificado teorias e caracterizando os principais actores, com base em teorias gerais e parciais. Interpretar as relações de poder, passando pelas formas de actuação estratégica dos Estados e ainda identificar algumas Organizações Internacionais (OI) nas quais Portugal tem participação.

Competências:

O.A.1 – Identificar uma teoria e aplicar este conceito às Relações Internacionais (RI);

O.A.2 – Distinguir os vários actores internacionais interpretando as relações entre Estados;

O.A.3 – Explicar as relações de Poder e a forma como este é determinante nas RI;

O.A.4 – Comparar as diversas formas de governação no âmbito das RI;

O.A.5 – Definir os níveis de actuação do Estado, tendo em conta os planos Político e Estratégico;

O.A.6 – Perceber a dinâmica de Segurança e Defesa europeias no âmbito da EU e NATO;

O.A.7 – Interpretar a Política Externa Portuguesa

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives: the main objective of this UC is to enable students to obtain an integrated view of international relations, identified theories and featuring the main actors on the international scene, based on General and partial theories.

Allow to identify crises and the form of conflict resolution, identify State's objectives, its dependencies and identify some international organizations (OI).

Skills:

O.A. 1 – identify a theory and apply this concept to international relations (RI);

O.A. 2 – Distinguish the various international actors portraying relations between States: O.A. 3 – Explain power relations and the way in which this is determinant in RI;

O.A. 4 – Compare the different forms of governance in terms of RI;

O.A. 5 – Define performance levels of the State, taking into account the political and strategic plans;

O.A. 6 – Understand the dynamics of European security and defence within the framework of the EU and NATO;

O.A. 7 – Describe the Portuguese Foreign Policy.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

C.P.1 – Teoria.

Instrumentos de análise;

Teoria das RI;

Taxonomia.

C.P.2 – Sistema Internacional.

Actores

Factores de análise

Contexto político e geográfico

C.P.3 – Poder

As origens do poder e a avaliação do Poder

Relações de Poder

Política Internacional e Poder

C.P.4 – Sistemas Políticos

A integração Política. Condições, processos, formas de aplicação da “força”.

Prevenção e gestão de conflitos

C.P.5 – Conflito

Formas de resolução;

C.P.6 – A Estratégia do Estado

Níveis e divisões da estratégia

Objectivos nacionais permanentes e conjunturais

• Enquadramento da Estratégia

C.P.7 – “Soft Power” versus “Hard power”.

Objectivos nacionais;

Formas de aplicação do Poder;**C.P.8 – As grandes organizações internacionais. Seu papel e caracterização geral.****Caracterização da NATO, CPLP, OSCE.****C.P.9 – A política externa. Influência da diplomacia nas RI.****Formas de materialização da diplomacia.****C.P.10 - Algumas dimensões geopolíticas clássicas.****Distinção entre geopolítica e geoestratégia.****6.2.1.5. Syllabus:****C.P. 1-Theory. Approach and analysis tools; IR theory; Taxonomy.****C.P. 2 – International System. Actors and political context.****C.P.3 -Power - the origins of power evaluation form of power. International politics and Power Elements of national power interests .Conflict resolution Methods;****C.P. 4 – Political systems. Integration policy. Policies, processes, forms of application of "strength". Prevention and management of conflicts.****C.P.5 – Conflict. Resolution of conflicts.****C.P. 6- Strategy. State strategy levels and divisions of permanent national objectives and short-term strategy.****C.P. 7-"Soft Power" versus "Hard power". National targets; Application forms of power.****C.P. 8 – Great international organizations. Its role and general description.****C.P. 9-Foreign policy. Influence of diplomacy in RI.****C.P. 10-Some classical geopolitical dimensions. Distinction between geopolitics and geostrategy. The space as exponential dimension of power. Land, sea and airspace; Paradigms.****6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.****Objectivos de aprendizagem (OA) versus Conteúdos programáticos (CP):****O.A.1 – Identificar uma teoria e aplicar este conceito às Relações Internacionais (RI) - C.P1****O.A.2 – Distinguir os vários actores internacionais interpretando as relações entre Estados - C.P.1 e C.P.2****O.A.3 – Explicar as relações de Poder e a forma como este é determinante nas RI - C.P.3 e C.P.7****O.A.4 – Comparar as diversas formas de governação e aplicação do Poder e a forma como estas se afirmam no plano das RI - C.P.3 e C.P.4****O.A.5 – Definir os níveis de actuação do Estado, tendo em conta os planos Político e Estratégico - C.P.4 C.P.5 e C.P.6****O.A.6 – Perceber a dinâmica de Segurança e Defesa europeias no âmbito da EU e NATO - C.P.8 e C.P.9****O.A.7 – Descrever a Política Externa Portuguesa tendo em conta os seus objectivos e o espaço geopolítico e geoestratégico onde se encontra - C.P.10****6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.****Learning objectives (OA) versus Syllabus (CP):****O.A.1 – Identify a theory and apply this concept to international relations (RI) - C.P1****O.A.2 – Distinguish the various international actors portraying relations between States - C.P.1 e C.P.2****O.A.3 – Explain power relations and the way in which this is determinant in RI - C.P.3 e C.P.7****O.A.4 – Compare the various forms of governance and application of power and the way they claim in terms of RI - C.P.3 e C.P.4****O.A.5 – Define performance levels of the State, taking into account the political and strategic plans - C.P.4 C.P.5 e C.P.6****O.A.6 – Understand the dynamics of European security and defence within the framework of the EU and NATO - C.P.8 e C.P.9****O.A.7 – Describe the Portuguese Foreign Policy having regard to its objectives and geopolitical and geostrategic space and where - C.P.10****6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):****Aulas teóricas;****Trabalhos em Grupo;****Discussão de textos.****As aulas teóricas decorrerão segundo o método expositivo. Poderá haver interacção com a turma, o que será fomentado pelo professor. Das 30 horas lectivas, retiram-se duas para apresentação de trabalhos na sala de aula por parte dos grupos, e duas para efectuar a prova final de avaliação.****A avaliação é composta por:****Teste escrito – expressão na nota final: 90%****Apresentação de trabalhos na sala - – expressão na nota final: 10%**

Cálculo da Nota – $TE \cdot 0,9 + TP \cdot 0,1$

Nota mínima para superar a cadeira – 10V

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures; Work in Group; Discussion of texts. The lectures will be held according to the expository method. There may be interaction with the class, which will be encouraged by the teacher. Of the 30 tuition hours, is expected to have two submission papers in the classroom that will be presented by the students groups, that will integrate the final evaluation.

*The evaluation consists of: written test-expression in the final note: 90%
for presentations in classroom-expression in the final note: 10%*

calculation of note – $TE \cdot 0.9 + TP \cdot 0.1$ minimum Note to overcome the Chair-10V

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

A metodologia adoptada (método expositivo e trabalho de grupo) permitirá transmitir os conhecimentos necessários para se alcançarem os OA atrás identificados. Tal será aferido com o teste escrito para cobrir todos os CP listados, sendo ainda apresentados Trabalhos Práticos a elaborar em grupo, sobre algumas Organizações Internacionais, a indicar pelo professor.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The methodology adopted (expository method and group work) will transmit the knowledge needed to achieve the OA identified. This will be benchmarked with the written test to cover all CP listed, being also presented practical work to be developed in group about some international organisations, to be specified by the teacher.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

BONIFACE, Pascal, 1999, Atlas das Relações Internacionais, 1ª Edição, Lisboa, Plátano Edições Técnicas.

CRAVINHO, João Gomes, 2002, Visões do mundo: As relações internacionais e o mundo contemporâneo, Lisboa, Imprensa de Ciências Sociais.

MOREIRA, Adriano (1997), Teoria das Relações Internacionais. Coimbra: Almedina.

MOREIRA, Adriano (1999), Estudos da Conjuntura Internacional. Lisboa: Edições Dom Quixote.

TOMÉ, Luís L., TOMÉ, Paula Monge, 2001, A identidade e a Política Europeia de Segurança e Defesa, Lisboa, UAL.

TOMÉ, Luís L., 2004, Novo recorte geopolítico mundial, Lisboa, EdiUAL e Quid Júris.

TOMÉ, Luís L., s.d., O Estado e a nova ordem internacional, Lisboa, EdiUAL e Quid Juris.

NYE, Joseph Jr., 2002, Compreender os conflitos internacionais – uma introdução à teoria e à história, Lisboa, Gradiva.

BONIFACE, Pascal, 1996, Les relations est-ouest 1945-1991, Ed. du Seuil, Col. Memo.

BRAILLARD, Philippe, 1990, Teoria das Relações Internacionais, Lisboa

Mapa X - Legislação Militar

6.2.1.1. Unidade curricular:

Legislação Militar

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

Coronel Manuel João de Oliveira Baptista (T:16)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objectivo: apresentar aos alunos a legislação militar em vigor na Força Aérea e nas Forças Armadas, designadamente a que respeita a Continências e Honras Militares, Plano de Uniformes, Atavio de Pessoal Militar e Combate à Droga e ao Alcoolismo nas Forças Armadas, capacitando-os, como futuros oficiais do Quadro Permanente da Força Aérea, para a aplicação dos conhecimentos adquiridos.

Competências: no final desta UC, os alunos deverão ser capazes de:

OA1. Distinguir os vários uniformes da Força Aérea e analisar a sua correta utilização;

OA2. Identificar e avaliar a correção na apresentação e no atavio do pessoal militar;

OA3. Agir no respeito e fazendo respeitar o Regulamento de Continências e Honras Militares;

OA4. Identificar as principais ações previstas no Programa para a Prevenção e Combate à Droga e ao Alcoolismo nas Forças Armadas tendentes à moderação no consumo de álcool e abstinência no consumo de drogas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives: to introduce students to military legislation in the Air Force and in the Armed Forces, concerning the Respect of Salutes and Military Honors, Plan of Uniforms and its correct use, Drugs and Alcoholism abuse in the Armed Forces, enabling them as future officers of the Permanent Staff of the Air Force, for the application of acquired knowledge.

Specific Skills: at the end of this course, students should be able to:

OA1. Distinguish the various uniforms of the Air Force and analyze its correct use;

OA2. Identify and evaluate the correctness and presentation of military personnel;

OA3. Act with respect and enforcing the Rules of Military Salutes and Honors;

OA4. Identify the main actions planned in the “Programa para a Prevenção e Combate à Droga e ao Alcoolismo nas Forças Armadas” tending to moderation in alcohol consumption and abstinence concerning drugs.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP1. Regulamento de Uniformes da Força Aérea.

- Generalidades / artigos de uniforme;
- Utilização;
- Exclusividade de artigos de uniforme;
- Artigos não exclusivos, identificação;
- Plano de uniformes;
- Circulares sobre fardamento.

CP2. Apresentação / Atavio do Pessoal Militar.

- Apresentação do Despacho nº 21/09, do CEMFA;
- Análise e discussão das principais anomalias detetadas no cumprimento do despacho.

CP3. Regulamento de Continências e Honras Militares.

- Disposições gerais;
- Continências e deferências dos militares isolados;
- Continências das Forças Militares;
- Guardas de Honra;
- Revista de Tropas;
- Visitas a Unidades e Estabelecimentos Militares em Terra;
- Visitas a Bordo de Navios de Guerra Nacionais ou Estrangeiros;
- Honras fúnebres;
- Disposições diversas.

CP4. Programa de Prevenção e Combate à Droga e ao Alcoolismo nas Forças Armadas.

- Aplicação do Programa de Prevenção e Combate à Droga e ao Alcoolismo na Força Aérea;
- Os perigos das novas formas de adição.

6.2.1.5. Syllabus:

CP1. Air Force Code Dress.

- Generalities / Uniform articles;
- Use of the uniform;
- Main exclusive uniform articles;
- Non mandatory articles, identification;
- Plan of uniforms;
- Directives about uniforms.

CP2. Apresentação / Atavio do Pessoal Militar.

- Directive nº 21/09, from CEMFA;
- Discussion of the main concerns in its accomplishment.

CP3. Military honors and salut policy.

- General dispositions;
- Military salut and military behaviour;
- Military salut to military forces;
- Honor Guard;
- Inspecting Troops;
- Visits to military units;

- *Visits to national or foreign war ships;*
- *Funeral honors;*

CP4. Prevention plan on the use of alcohol and drugs in the armed forces.

- *Enforce the prevention plan at the air force;*
- *Dangers of the new addition products.*

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

Objetivos de Aprendizagem (OA) são concretizados em Conteúdos Programáticos (CP), de acordo com o seguinte:

- OA1 - CP1
- OA2 - CP2
- OA3 - CP3
- OA4 - CP4

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

Learning Objectives (OA) are realized in programs contents (CP), according to the following table:

- OA1 CP1
- OA2 CP2
- OA3 CP3
- OA4 CP4

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão, na sua totalidade, teóricas visando, simultaneamente, a explanação dos conteúdos programáticos e a participação dos alunos na discussão dos mesmos recorrendo a casos práticos, sempre que possível.

O processo de avaliação recorrerá a instrumentos escritos e de expressão oral.

A avaliação será composta por:

- *1 teste escrito, com uma expressão na nota final de 60%;*
- *1 trabalho de grupo, com uma expressão na nota final de 20%;*
- *resumos semanais e participação na discussão dos conteúdos, com uma expressão na nota final de 20%.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes will be, in its entirety, theoretical aiming simultaneously the explanation of the syllabus and the students' participation in its discussion using practical examples whenever it's possible.

The evaluation process will use written instruments and oral expression.

The assessment will consist of:

- *1 written test – 60% of the final grade;*
- *1 group work – 20% of the final grade;*
- *Weekly summaries and participation in the discussion of the contents – 20% of the final grade.*

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

A metodologia adotada nesta UC visa promover a aquisição de conhecimentos alinhados com os objetivos e, sempre que possível, consolidando a compreensão desse conhecimento através da aplicação a casos práticos.

O trabalho de grupo será uma oportunidade de integrar o domínio teórico na aplicação a casos práticos.

Com os resumos semanais, no início de cada aula, pretende-se que os alunos estruturem e consolidem o conhecimento adquirido.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The methodology adopted in this UC aims to promote the acquisition of knowledge aligned with the objectives and, where possible, consolidate understanding through the application of this knowledge to practical examples.

The group work will provide an opportunity to integrate the theoretical domain in application to practical examples.

Weekly summaries at the beginning of each class intend to structure and consolidate the knowledge acquired by students.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Decreto-Lei nº 331/80, de 28AGO - Regulamento de Continências e Honras Militares - RCHM;

Portaria nº 1054/97, de 16OUT - Regulamento de Uniformes da Força Aérea - RUFA;

Despacho nº 21/09, de 07ABR, do CEMFA - Apresentação / Atavio do Pessoal Militar;

Despacho nº 31/09, de 29JUN, do CEMFA - Fixação dos Valores Máximos de Álcool no Sangue na Força Aérea;

Despacho nº 31/09, de 23JUL, do CPESFA - Procedimentos a Realizar em Caso de Suspeita ou Detecção de Abuso de Alcool.

Mapa X - Logística Militar

6.2.1.1. Unidade curricular:

Logística Militar

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

Tenente-Coronel José Nuno Castilho Ribeiro Pereira (T32; TP:16)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objetivos: Apresentar os fundamentos principais da Gestão Logística e efetuar o estudo introdutório das principais atividades logísticas, da sua inter-relação na vida real e como afetam as decisões das organizações. Procurar-se-á avaliar os diversos conceitos, na perspetiva da gestão, ao nível estratégico, e operacional.

Competências / Pretende-se que os alunos, através do recurso aos raciocínios crítico e analítico, da capacidade de comunicação e de conhecimentos técnicos, adquiram conhecimentos que lhes permitam:

OA1 Explicar o papel da logística na economia e nas organizações;

OA2 Identificar as componentes individuais da logística e explicar a sua interligação no âmbito das organizações e da cadeia de abastecimento;

OA3 Descrever, analisar e criticar um conjunto de ferramentas e técnicas úteis à resolução dos problemas logísticos;

OA4 Descrever e explicar o papel e a importância da manutenção na exploração dos sistemas mecânicos e eletrónicos e do respetivo processo de engenharia;

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives:

This course aims to introduce the fundamental concepts of logistics management and doing an introductory study of the main logistics activities, their inter relationship and the way they affect the organizations decisions. We will try to evaluate the various concepts, from a management standpoint, at the strategic, tactical and operational level.

Specific Skills:

It is intended that students acquire knowledge to:

OA1 Explain the role of logistics in economy and organizations;

OA2 Identify the individual components of the logistics and explain their interconnection within organizations and supply chain;

OA3 Describe, analyze and criticize a set of tools and techniques useful to solving logistical problems;

OA4 Describe and explain the role and importance of maintenance in operation of mechanical and electronic systems and their engineering process;

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP1. O papel da logística na economia e nas organizações;

CP2. O serviço ao cliente;

CP3. A relevância das Tecnologias de Comunicação e Informação na condução dos processos logísticos;

CP4. Gestão de Inventário;

CP5. Gestão de Transportes

CP6. Gestão de Armazenamento;

CP7. Manuseamento e Embalagem de materiais;

CP8. Gestão de compra e de abastecimento;

CP9. Engenharia Logística.

6.2.1.5. Syllabus:

CP1. The role of logistics in the economy and organization;

CP2. The Customer Service;

CP3. The relevance of Information and Communication Technologies in logistics process;

CP4. Inventory management;

CP5. Transport Management;

CP6. Warehousing Management;

CP7. Materials Handling and Packaging issues;

CP8. Procurement Managing;

CP9. Logistic engineering.**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.****Conteúdos Programáticos versus Objetivos de Aprendizagem:****CP1 - OA1****CP2 - OA1 e OA2****CP3 - OA1, OA2 e OA3****CP4 - OA1, OA2 e OA3****CP5 - OA1, OA2 e OA3****CP6 - OA1, OA2 e OA3****CP7 - OA1, OA2 e OA3****CP8 - OA1, OA2 e OA3****CP9 - OA4****6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.****Syllabus versus Learning Objectives:****CP1 - OA1****CP2 - OA1 e OA2****CP3 - OA1, OA2 e OA3****CP4 - OA1, OA2 e OA3****CP5 - OA1, OA2 e OA3****CP6 - OA1, OA2 e OA3****CP7 - OA1, OA2 e OA3****CP8 - OA1, OA2 e OA3****CP9 - OA4****6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

A metodologia de ensino contempla aulas de cariz teórico, com recurso à bibliografia básica de apoio e a apresentações em PowerPoint, incluindo a apresentação de exemplos reais da organização logística da Força Aérea, visualização e discussão de excertos de filmes relacionados com a Logística. Prevê, ainda, a realização e apresentação de um conjunto de trabalhos sobre os facilitadores logísticos que visam que os alunos, de uma forma progressiva, apliquem conceitos, relacionem-nos e analisem formas de melhorar os processos e atividades da logística das organizações.

A avaliação contínua compreende: Um teste escrito (70% da nota final), a exposição à turma de um trabalho, individual ou de grupo, desenvolvendo diversos temas no âmbito da Logística (20% da nota final) e a participação e conduta (10% do valor da nota).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology includes theoretical lessons, using the basic bibliography support and PowerPoint presentations. It also include presentation of real examples of Air Force logistical events, display and discussion of films related to Logistics. It also foresees the completion and presentation of a work subjected to some logistics enablers that aimed to obliged the students, in a progressive manner, gain skill in related to research, planning, team work, communication, process analysis, applying concepts, etc, useful to work in logistics organizations.

Continuous assessment comprises: one written tests (70% of final grade), exposure to a class group the work developing several themes related with Logistics (20% of score) and participation and behavior (10% of score).

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

O cumprimento dos objetivos dos conteúdos programáticos da Unidade Curricular é atingido, mediante a exposição oral dos princípios e conceitos, participação dos alunos, recurso a exemplos práticos de organizações, em especial de cariz militar, acrescido da realização de trabalhos, com apresentação e discussão dos mesmos. A referida metodologia facultará aos discentes a obtenção de um conjunto de conhecimentos essenciais sobre conceitos, princípios e ferramentas da logística que lhes permitirá ainda tomar consciência sobre a importância da logística para a economia dos países e das organizações.

A discussão das várias temáticas é, na medida do possível, sempre norteadas com exemplos concretos da realidade castrense, permitindo que os alunos adquiram um leque de conhecimentos e soluções mentais, que lhes permitam resolver problemas com os quais se irão deparar no futuro.

Por outro lado, a atempada planificação das aulas tendo em vista a discussão, abordagem e solução de situações práticas, com recurso à lei, irá tornar o processo de aprendizagem mais estimulante.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The objective to fulfill the syllabus of the course, through the oral presentation of the principles and concepts, student

participation and further use of practical examples of organizations, particularly military ones, allied to presentation and discussion of theme related to logistics enablers, give to the students the chance to obtain a set of essential knowledge of concepts, principles and tools of logistics that still allow them to become aware of the importance of logistics to the countries economies and organizations performances.

The discussion of the various issues is , as far as possible, always guided by concrete examples of the military reality, allowing students to acquire a range of knowledge and mental solutions, allowing them to solve problems they will encounter in the future.

Moreover, the timely planning of lessons with a view to discussion, approach and solution of practical situations, with recourse to the law, will make the learning process more exciting.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Fundamentals of Logistics Management; Lambert, Douglas M.; Stock, James R.; Ellram, Lisa M. – McGraw-Hill (1998). Logistics Engineering and Management (6th edition); Blanchard, Benjamin S. (2004)

Textos de apoio de Logística – AFA, código 1410814.

Logística; Crespo de Carvalho, J – Sílabo.

Logistical Management: the integrated supply chain process; Bowersox, D.; Closs, D – McGraw-Hill.

Logistics and supply chain management: strategies for reducing cost and improving service; Christopher, M, - Financial Times – Prentice Hall.

Moving Mountains: lessons in leadership and logistics from the Gulf War; Lt. Gen Pagonis, w; Cruikshank, J. – HBS Press.

Mapa X - Matemática Computacional

6.2.1.1. Unidade curricular:

Matemática Computacional

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

Tenente-Coronel Maria de Fátima Alves Nunes Bento (TP:48)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objetivos: Fornecer aos alunos um conjunto básico e introdutório de métodos, ideias e ferramentas no âmbito da computação numérica, conferindo-lhes capacidades para resolver com recurso a métodos computacionais problemas concretos no âmbito da engenharia.

Competências:

OA1 - Analisar erros e determinar a sua propagação;

OA2 - Resolver sistemas de equações lineares e não lineares com métodos numéricos;

OA3 - Compreender as vantagens e desvantagens da utilização dos diversos métodos numéricos estudados;

OA4 - Comparar os diversos métodos elegendo aquele que mais se adequa ao problema em estudo;

OA5 - Derivar e integrar numericamente uma função;

AO - 6Recorrer aos métodos numéricos, através da sua aplicação, para a resolução de problemas de engenharia;

OA7 - Resolver computacionalmente, utilizando a ferramenta de software Matlab, problemas de engenharia analisando os resultados obtidos;

OA8 - Desenvolver e implementar um método de resolução numérico para um caso real concreto.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives: Provide students with a basic set of introductory methods, ideas and tools in the context of numerical computation, giving them skills to solve, using the computational methods, specific engineering problems.

Specific Skills:

OA1: Understand the main features of error analysis;

OA2: Solve, by applying numerical methods, linear and nonlinear equations;

OA3: Understand advantages and disadvantages of using different numerical methods;

OA4: Compare the studied numerical methods selecting one that best fits the problem under study;

OA5: Derive and numerically integrate a function;

OA6: Solve engineering problems.

OA7: Solve and computationally analyze, using the Matlab tool, the results of the numerical problems studied;

OA8: Develop and implement a method, based on numerical resolution for a specific case: analyze the problem from a mathematical model; obtain the respective numerical solution; implement the solution computationally and study its convergence

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1-Teoria dos Erros: Representação dos números em computador; Erros; Propagação dos erros; Mau condicionamento e estabilidade.
2-Equações não lineares: Métodos da bissecção e da falsa posição; Métodos da secante e de Newton; Critério de convergência para os métodos da secante e de Newton; Iteração do ponto fixo; Zeros de polinómios.
3-Sistemas de equações: Eliminação de Gauss; Pesquisa de pivot; Variantes da eliminação de Gauss; Análise de erros; Métodos iterativos; Métodos de Jacobi e de Gauss-Seidel; Sistemas de equações não lineares.
4-Interpolação Polinomial: Introdução; Fórmula interpoladora de Lagrange; Fórmula de Newton. Diferenças divididas; Erro de interpolação; Interpolação inversa; Problemas.
5-Aproximação dos mínimos quadrados: Sistemas de equações normais; Caso discreto; Caso contínuo.
6-Integração numérica: Método dos coeficientes indeterminados; Fórmulas de Newton-Cotes; Regra dos trapézios; Regra de Simpson; Fórmulas de Gauss; Integração adaptativa.

6.2.1.5. Syllabus:

1Roundoff and Truncation Errors: Computer number representation; Errors; Error propagation; Blunders, model errors and data uncertainty.
2Non Linear Equations: Roots: Bracketing Methods; Bisection method; False position; Roots: Open Methods; Newton-Raphson; Secant methods; Simple Fixed-Point Iteration; Polynomials.
3Gauss Elimination: Naive Gauss elimination; Pivoting; Gauss elimination variants; Matrix algebra overview; Iterative methods; Nonlinear systems;
4Polynomial Interpolation: Lagrange interpolating polynomial; Newton interpolating polynomial; Interpolation error; Inverse interpolation.
5Least square approximation: Normal equations systems; Discrete case; Continuous case.
6Numerical integration formulas: Newton-Cotes formulas; The Trapezoidal rule; Simpson's rule; Higher-Order Newton-Cotes formulas; Gauss quadrature; Adaptive quadrature.

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

Os Conteúdos Programáticos (CP) desta UC foram definidos em função dos objetivos de aprendizagem (OA) e competências a serem adquiridos pelos alunos. Desta forma, existe uma correspondência direta entre os AO e os CP dada por:

CP1 - OA1

CP2 - OA2, OA3, OA4 e OA6

CP3 - OA2, OA3 e OA4 e OA6

CP4 - OA2, OA3 e OA4 e OA6

CP5 - OA2, OA3 e OA4 e OA6

CP6 - OA4, OA5, OA6 e OA7

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

The syllabus (CP) of this unit are defined in terms of learning objectives (OA) and skills to be acquired by students. There is a direct correspondence between the OA and CP given by:

CP1 - OA1

CP2 - OA2, OA3, OA4 e OA6

CP3 - OA2, OA3 e OA4 e OA6

CP4 - OA2, OA3 e OA4 e OA6

CP5 - OA2, OA3 e OA4 e OA6

CP6 - OA4, OA5, OA6 e OA7

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, onde se utiliza uma metodologia expositiva para a apresentação da matéria; Aulas teórico-práticas, onde é dado suporte à matéria teórica utilizando um conjunto de exemplos práticos. Seguidamente, e ainda no decorrer da aula, o aluno tem a oportunidade de aplicar, por forma a consolidar a matéria dada, os conhecimentos adquiridos na resolução de um conjunto de exercícios práticos; Aulas laboratoriais, onde é feita a implementação computacional, em Matlab, de exercícios complementares.

Avaliação contínua através da elaboração de séries de exercícios; (elaboração de 5 séries de exercícios); Teste Global envolvendo a parte teórica e a parte prática.

A avaliação de conhecimentos tem duas componentes: Avaliação contínua (AC) referente: ao trabalho desenvolvido pelo aluno nas aulas práticas (peso de 20% na nota final). Avaliação individual (AI), constituída por um teste global a efetuar cobrindo toda a matéria (peso de 80% na nota final). $NF = 0.2 \cdot AC + 0.8 \cdot AI$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes - lectures, which uses an expository approach to the presentation of the matter; Theoretical-Practical classes, where theoretical subjects are always supported by a set of practical examples. Then, and even during a lesson, the student has the opportunity to apply, in order to consolidate subject matter, the knowledge

acquired in solving a series of practical exercises; Laboratory classes, where the computational implementation is done in Matlab, additional exercises.

Continuous learning regarding : the work done by the student in the practical classes , the reports of the computational work presented in 5 series of individual problems from outside the classroom; Final exam to be performed by students involving the theoretical part and a practical part.

*The evaluation is performed as follow: Continuous evaluation (AC) 20%;Final exam (AI): 80% .The final evaluation will be given by: $FN= 0.2*AC+ 0.8*AI$*

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

As metodologias de ensino usadas permitem uma melhor consolidação da matéria:

- *Exercícios práticos depois da apresentação de cada tópico teórico;*
- *Implementação em Matlab dos exercícios práticos resolvidos analiticamente;*
- *Resolução de problemas reais utilizando a ferramenta Matlab;*
- *Através das séries de exercícios propostos, os alunos têm a oportunidade de aplicar os conceitos aprendidos, permitindo ao docente um acompanhamento mais eficiente e eficaz do estado de evolução dos alunos de acordo com os objetivos esperados.*

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies used allow for a better consolidation of studies:

- *Practical exercises after the presentation of each theoretical topic;*
- *Implementation in Matlab of the exercises that were first analytically solved;*
- *Application of the numerical methods to real problems with Matlab;*
- *Through the proposed series of exercises, students have the opportunity to apply the concepts learned, giving to the teacher a more efficient and effective idea of the progress of the students regarding to the expected goals.*

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Numerical Methods for Engineers, 3th edition, McGraw-Hill, 1998, Steven C. Chapra, Raymond P. Canale.*
- *Apontamentos da aulas*

Mapa X - Mecânica e Ondas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica e Ondas

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

João Pedro Saraiva Bizarro (T: 48)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

João Carlos Ferreira Fernandes (TP: 16, PL: 16)

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

Objectivos:

A disciplina é uma introdução às noções fundamentais da Física, e incide sobretudo no estudo da Mecânica Clássica, estendendo-a aos conceitos das oscilações e da mecânica ondulatória.

Competências:

Pretende-se que o aluno adquira capacidade de compreensão e interpretação dos fenómenos físicos através da manipulação de conceitos, da resolução de problemas e do conhecimento das suas aplicações nas áreas da Engenharia e do mundo real, em particular as de tecnologia mais recente.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives:

This course is an introduction to the fundamental concepts of physics, and it focuses on the study of classical mechanics, extending to the concepts of oscillations and wave mechanics.

Specific Skills:

The aim is that students acquire the ability to understand and interpret physical phenomena through the manipulation of concepts, problem solving and knowledge of its applications in the fields of Engineering and the real world, in particular the most recent technology.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Descrição do movimento no espaço e no tempo: Cinemática. Movimento relativo. Dinâmica: Princípio de inércia;

Conceitos de massa e força; Acção e reacção.

Leis de conservação e simetrias do espaço-tempo. Energia cinética e energia potencial. Conservação da energia mecânica, do momento linear e do momento angular.

Interação mecânica entre sistemas. Forças exteriores. Centro de massa. Trabalho de uma força. Sistemas Movimento do corpo rígido: velocidade e aceleração angular; rotação do corpo rígido; Torque ou momento de uma força. Momento de inércia.

Estabilidade de sistemas. Oscilações harmónicas simples. Oscilações com atrito e forçadas.

Ondas e sua propagação. Velocidade de propagação, amplitude, frequência e fase. Equação de onda. Ondas transversais e longitudinais.

Fluidos: Pressão hidrostática. Princípio de Arquimedes.

A Relatividade restrita de Einstein. Velocidade da luz no vácuo. Transformação de Galileu e de Lorentz. A dilatação do tempo e a contracção do espaço.

6.2.1.5. Syllabus:

Description of motion in space/time. Kinematics. Relative movement. Dynamics. Principle of inertia; concepts of mass and force, action and reaction.

Conservation laws and symmetries of space-time. Kinetic energy and potential energy. Conservation of mechanical energy, linear momentum and angular momentum.

Mechanical interaction between systems. External forces. Center of mass. Work of a force. Conservative and dissipative systems.

Motion of rigid bodies: angular velocity and angular acceleration, rotation of rigid bodies; Torque or moment of a force. Moments of inertia.

Equilibrium of systems. Simple harmonic oscillations. Free oscillations and frictional and forced oscillations.

Waves. Propagation of waves. Speed, amplitude, frequency and phase. Wave equation. Transverse and longitudinal waves.

Fluids: hydrostatic pressure. Archimedes principle.

Einstein's Theory of Relativity. Speed of light in vacuum. Galileo's and Lorentz transformation. Time dilation and contraction of space.

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

Os conceitos fundamentais são introduzidos de forma formal e rigorosa em todos os tópicos do programa, com exemplos da sua aplicação. São também resolvidos problemas exemplificativos da sua aplicação transversal nas áreas das Ciências e Engenharia, complementados por práticas laboratoriais, o que permite aos alunos desenvolverem a sua capacidade de compreensão e interpretação dos fenómenos físicos abordados.

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

The fundamental concepts are introduced in a formal and rigorous way in all program topics, with examples of its application. Practical problems are also solved, exemplifying its application in Science and Engineering, complemented by practical laboratorial classes, allowing students to develop their ability to understand and interpret physical phenomena.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino da disciplina assenta em aulas teóricas, aulas teórico-práticas e aulas laboratoriais. O objectivo das aulas teóricas é apresentar os conceitos e resultados fundamentais da Física, realçando a sua relevância para aplicações em Engenharia. As aulas teórico-práticas, visam sobretudo a resolução de exercícios pelos alunos proporcionando-lhes uma visão mais prática dos conceitos teóricos, fomentando-se ainda a iniciativa e a participação. As aulas de laboratório permitem aos alunos observar e fazer experiências em alguns sistemas físicos, fazendo com que procurem explicações para os fenómenos observados à luz dos conhecimentos adquiridos e, simultaneamente desenvolvam um sentido crítico face às metodologias usadas e aos resultados obtidos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching is based on lectures, practical classes and laboratory classes. The aim of the lectures is to introduce the fundamental concepts and results of Physics, highlighting its relevance for applications in Engineering. The theoretical and practical classes are targeted at solving problems, giving to the students a more practical view of theoretical concepts, and also encouraging initiative and participation. The lab classes allow students to observe and experiment in some physical systems, causing them to seek explanations for the observed phenomena in the light of the knowledge acquired and simultaneously developing a critical sense of the methodologies used and of the results obtained.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Tratando-se a Física de uma ciência com forte base experimental, seja numérica ou laboratorial, a metodologia seguida garante que os alunos tomem contacto com a componente experimental das matérias, e assim façam a transposição dos conhecimentos teóricos obtidos nas aulas para aplicações mais práticas. A realização de frequências e exercícios durante o semestre permite aos alunos um estudo continuado que favorece a aquisição de conhecimentos de forma integrada.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Since Physics is a science with a strong experimental basis, either numerical or laboratorial, these methodologies ensure that students engage with the experimental component of the syllabus, and thus implement the theoretical knowledge obtained to practical applications. The frequencies during the semester allow students to have a continuous study that favors the acquisition of knowledge in an integrated manner.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
University Physics with Modern Physics (13th Ed.)
Hugh D. Young & Roger A. Freedman / Pearson Higher Education (2012)

Fundamentals of Physics (8th Ed.), Part 3
David Halliday, Robert Resnick & Jearl Walker / Wiley International (2008)

Physics for Scientists and Engineers (5th Ed.)
Paul A. Tipler and Gene P. Mosca / W. H. Freeman (2003)

Mapa X - Operações Conjuntas e Combinadas

6.2.1.1. Unidade curricular:
Operações Conjuntas e Combinadas

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Coronel Fernando Manuel Lourenço da Costa (T:16)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
N/A

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Objectives:
Apresentar aos alunos uma perspetiva da estrutura, organização, geração de forças e aplicação do Poder Militar nos atuais ambientes operacionais, tendo por base a doutrina desenvolvida a nível da OTAN. Pretende-se dotar os alunos de capacidade de compreensão e análise quanto aos fatores (internos e externos) que influenciam os campos de batalha modernos, à interoperabilidade necessária entre as várias componentes da Força e à necessidade de partilha de informação nos processos de decisão Near Real Time.

Competências:
OA1. Identificar a Doutrina aplicada a este tipo de operações;
OA2. Descrever o ambiente estratégico militar em que se desenvolvem estas operações;
OA3. Descrever a estrutura de comando e controlo;
OA4. Tipificar a estrutura das forças intervenientes;
OA5. Caracterizar as diversas componentes constituintes duma Força Conjunta e Combinada;
OA6. Definir o conceito de operações de informação
OA7. Definir o conceito de operações centradas em rede.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Objectives:
Provide students with an integrated perspective of the structure, organization, force generation and application of military power in today's operating environments, based on the doctrine developed within NATO. It is intended to provide the understanding capacity of students and analysis regarding factors (internal and external) that affect the modern battlefield, the interoperability required between the various components of force and the need to share information in decision-making processes in Near Real Time.

Specific Skills:

- LO1. Identify the doctrine applied to such operations;**
- LO2. Describe the military strategic environment in which they develop these operations;**
- LO3. Describe the command and control structure;**
- LO4. Typify the structure of the forces;**
- LO5. Characterize the various constituent components of a Joint and Combined Force;**
- LO6. Define the concept of Information Operations**
- LO7. Define the concept of Network Centric Warfare.**

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- CP1. Estrutura e organização da OTAN;**
- CP2. Estrutura das publicações OTAN;**
- CP3. Caraterização do ambiente estratégico militar e definição de ameaças;**
- CP4. Processos de Comando e Controlo nas OCC;**
- CP5. Tipificação da Estrutura de forças OTAN;**
- CP6. Conceito e caraterização das Combined Joint Task Force (CJTF) e NATO Response Force (NRF);**
- CP7. Contribuição da Componente Aérea para as OCC;**
- CP8. Contribuição da Componente Naval para as OCC;**
- CP9. Contribuição da Componente Terrestre para as OCC;**
- CP10. Contribuição da Componente de Operações Especiais para as OCC;**
- CP11. Conceito e caraterização das Operações de Informação em OCC;**
- CP12. Conceito e caraterização das operações Network Centric Warfare.**

6.2.1.5. Syllabus:

- PC1. NATO structure and organization;**
- PC2. Structure of NATO publications;**
- PC3. Characterization of military strategic environment and definition of threats;**
- PC4. Command and Control processes in the CJO;**
- PC5. Grading NATO forces structure;**
- PC6. Concept and characterization of the Combined Joint Task Force (CJTF) and NATO Response Force (NRF);**
- PC7. Air Component contribution to the CJO;**
- PC8. Contribution of the Naval component to the CJO;**
- PC9. Contribution of the Land Component for the CJO;**
- PC10. Special Operations Component's contribution to the CJO;**
- PC11. Concept and Characterization of Information Operations CJO;**
- PC12. Concept and Characterization of Network Centric Warfare operations.**

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

Os Objetivos de Aprendizagem (OA) são concretizados através dos Conteúdos Programáticos (CP) da seguinte forma:

- OA1: CP1 e CP2;**
- OA2: CP3;**
- OA3: CP1, CP4 e CP5;**
- OA4: CP5 e CP6;**
- OA5: CP7, CP8, CP9 e CP10;**
- OA6: CP11;**
- OA7: CP12.**

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

The Learning Objectives (LO) are achieved through the Program Contents (PC) as follows:

- LO1: PC1 e PC2;**
- LO2: PC3;**
- LO3: PC1, PC4 e PC5;**
- LO4: PC5 e PC6;**
- LO5: PC7, PC8, P9 e PC10;**
- LO6: PC11;**
- LO7: PC12.**

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino/aprendizagem compreende 16 horas de contacto direto na forma de aulas teóricas (T), onde são apresentados e discutidos os conteúdos, através de:

- Apresentações teóricas;**
- Visionamento de vídeos e filmes de forma a complementar a parte teórica com exemplos práticos e reais.**
- Fomentar a discussão e o comentário aos casos reais apresentados.**

A UC é complementada com 26 horas de trabalho autónomo, que inclui atividades de pesquisa, leitura e elaboração de

um trabalho individual, a apresentar no final do semestre.

A avaliação da cadeira envolve:

- 1 - Um Teste Escrito (TE) – Expressão na Nota Final de 60%;*
- 2 - Um Trabalho Individual (TI) – Expressão na Nota Final de 30%;*
- 3 - Avaliação Contínua (AC) – Expressão na Nota Final de 10%.*

O cálculo da Nota Final (NF) obedece à fórmula seguinte:

$$\bullet NF = 0.6 * TE + 0.3 * TI + 0.1 * AC$$

Considera-se que o aluno obtém aprovação na UC desde que tenha:

- 1 – Nota mínima de 10 valores no TE;*
- 2 – Nota Final mínima de 10 valores.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching / learning process consists of 16 hours of direct contact in the form of class (C) where are presented and discussed the content through:

- Theoretical presentations;*
- Viewing videos and movies, as a way to complement the theoretical part with real examples.*
- Encourage discussion and comments on real cases presented.*

The CU is complemented with 26 hours of autonomous work, which includes research, reading and preparation of an individual written paper, required at the end of the semester.

The evaluation of the class involves:

- 1 - A Written Test (WT) - Expression in Final Note 60%;*
- 2 - A Individual Paper (IP) - Expression in Final Note 30%;*
- 3 - Continued Evaluation) (CE) - Expression in Final Note 10%.*

Calculation of Final Note (FN) according to the following formula:

$$\bullet FN = 0.6 * WT + 0.3 * IP + 0.1 * CE$$

It is considered that the student gets approval at CU if:

- 1 - Minimum score of 10 points in WT;*
- 2 - Final Note minimum of 10 points.*

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

A metodologia adotada nesta UC visa a aquisição do conhecimento baseado na sua compreensão e o desenvolvimento de um raciocínio de análise crítica, baseado na discussão de casos práticos reais, os quais fazem uma ligação direta aos conceitos teóricos.

O alinhamento entre cada instrumento de avaliação e os objetivos de aprendizagem definidos para a UC são realizados da seguinte forma:

Teste Escrito: Aferir os OA de 1 a 7, quanto ao conhecimento adquirido;

Trabalho Individual de Pesquisa: Integrar todos os CP lecionados, aferindo da compreensão quanto à interligação entre eles;

Avaliação Contínua: A análise de casos práticos e reais permitirá aferir a integração entre o domínio teórico e a sua aplicação prática.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The methodology adopted in this CU aims the acquisition of knowledge based on the understanding and the development of an analytical reasoning based on critical discussion of real case studies, which has a direct link to the theoretical concepts.

The relation between each assessment tool and learning objectives defined for CU is performed as follows:

Written test: To assess the LO1 thus LO7, as acquired knowledge;

Individual written paper: Integrating all PC taught, checking understanding about the relation between them;

Continued Evaluation: The analysis of real case studies will assess the integration between the theoretical domain and its practical application.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Strategic Concept For the Defence and Security of The Members of the North Atlantic Treaty Organisation; Adoted by Heads of State and Government in Lisbon.

NATO Standard, "AAP-47 Allied Joint Doctrine Development", Edition A Version 2, December 2013.

NATO Publication, "AJP-01(D) Allied Joint Doctrine", December 2010

NATO Publication, "AJP-3(B) Allied Joint Doctrine For The Conduct Of Operations", March 2011.

NATO Publication, "AJP-3.10 Allied Joint Doctrine For Information Operations", November 2009

ALBERTS, David; GARSTKA, John; STEIN, Frederick: "Network Centric Warfare – Developing and Levering Information Superiority", 2th edition (revised), August 1999, CCRP Publication series, ISB: 1-57906-019-6.

Bibliografia Suplementar Recomendada:

NATO Publication, “AJP-3.4(A) Allied Joint Doctrine For Non-Article 5 Crisis Response Operations”, October 2010.
NATO Publication, “AJP-3.3(A) Allied Joint Doctrine For Air And Space Operations”, November 2009.

Mapa X - Operações Aéreas**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Operações Aéreas

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

Coronel Fernando Manuel Lourenço da Costa (T:48)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objectives:

Dotar os alunos de competências para a compreensão da evolução do Poder Aéreo e da sua importância nos atuais teatros de operação.

Competências:

Conhecimento e compreensão do poder aéreo nos atuais teatros de operação e a sua aplicação na Força Aérea Portuguesa. Futuros desenvolvimentos do Poder Aéreo e Operações Espaciais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives:

To provide the students with competencies for the comprehension of Air Power throughout the times and his applicability in the modern war field.

Specific Skills:

Knowledge and comprehension of Air Power in modern war field and his applicability to the Portuguese Air Force. Future developments of Air Power and Space Operations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Poder Aéreo. Definição concetual.

Evolução histórica do Poder Aéreo.

Tipologia das Operações Aéreas de acordo com o AJP 3.3.

Operações Aéreas Táticas: Ataque Estratégico, Luta Aérea, Contribuição para as forças Navais, Contribuição para as forças Terrestres e Missões de Apoio.

Operações Espaciais.

6.2.1.5. Syllabus:

Air Power. Conceptual approach.

Historical evolution of Air Power.

Air Operations types IAW AJP 3.3.

Tactical Air Operations: Strategic Attack, Counter-Air, Support of the Land forces, Support of Maritime forces and Support Missions.

Space Operations.

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

Os conteúdos programáticos abrangem a globalidade dos conhecimentos necessários para assegurar as competências descritas nos objetivos da unidade curricular.

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

The syllabus fully includes the required subjects to provide the knowledge which will assure the competencies

described in the objectives for the CU.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas.

A avaliação é composta por:

Teste escrito (TE) - Expressão na Nota Final: 75%

Trabalho de Grupo (TG) - Expressão na Nota Final: 25%

Participação na Aula (PA) - Expressão na Nota Final: +/- 0,5 valores

O cálculo da Nota Final (NF) obedece à fórmula seguinte:

NF= 0,75*TE + 0,25*TG + (PA)

Considera-se que o aluno obtém aprovação na UC desde que tenha:

Nota mínima de 10 valores no TE;

Nota final mínima de 10 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical and Practical Classes

The evaluation consists of :

• Written test (WT) - Expression in the Final Note: 75 %

• Group Work (GW) - Expression in the Final Note: 25 %

• Class participation (CP) - Expression in the Final Note: [-0,5; +0,5]

Calculation of Final Note (NF) according to the following formula :

1. NF = (0,75 * WT + 0,25 * GW) + CP

It is considered that the student gets approval at CU provided it has:

1. Minimum of 10 in WT ;

2. Final grade minimum of 10.

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

As metodologias adotadas asseguram o nível de conhecimento necessário, permitem que os alunos obtenham as competências desejadas e avaliam os seus conhecimentos através de um teste escrito e da apresentação de um trabalho de pesquisa.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The adopted teaching methodologies assure the required level of knowledge allowing the students to acquire the desired competencies and evaluate their knowledge thru an evaluation test and the presentation of a research work

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

AFA/ Textos de apoio

AJP 01 Allied Joint Doctrine, NATO.

AJP 3 Allied Joint Doctrine for Joint Operations, NATO.

AJP 3.3 Air Ops, NATO.

Cardoso, Adelino – Aeronaves Militares Portuguesas no Séc. XX. Portugal: Essencial, 2000. ISBN 972-98544-0-8

Cardoso, Edgar – História da Força Aérea Portuguesa. Lisboa: Cromocolor, 1984. AFA Bib. AA-99/0254

Budiansky, Stephen – Air Power. England: Penguin Books, 2003. ISBN 0-141-00830-X

Mapa X - Organização da Forças Armadas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Organização da Forças Armadas

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

Major Miguel Alves Corticeiro Neves (T: 32)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objectivos: Esta disciplina procura fornecer aos alunos, numa perspectiva pluridisciplinar, os elementos de informação essenciais para a compreensão da actual realidade institucional e organizacional da Defesa Nacional e das Forças

Armadas Portuguesas.

Competências: Dotar os alunos com conhecimentos da Defesa Nacional, da Organização das Forças Armadas e de outras organizações que contribuem para a Defesa Nacional, a fim de permitir aos futuros Oficiais desenvolver as suas capacidades centradas nos contextos funcionais e organizacionais vigentes.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives: This course seeks to provide students a multidisciplinary perspective, the information which was essential to understanding the current institutional and organizational reality of National Defense and the Armed Forces.

Specific Skills: Equip students with knowledge of National Defense, the Organization of the Armed Forces and other organizations that contribute to the national defense, in order to allow future officers develop skills centered on the existing functional and organizational contexts.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. A Defesa Nacional e as Forças Armadas**
 - a. Enquadramento Político da Defesa Nacional**
 - b. Perspectiva histórica**
 - c. Forças Armadas e Democratização**
 - d. Segurança e Defesa Nacionais**
 - e. A Constituição da República Portuguesa**
 - f. Conceito estratégico de Defesa Nacional**
 - g. Lei de Defesa Nacional e das Forças Armadas**
 - h. Lei Orgânica de Bases de Organização das Forças Armadas**
 - i. Os Órgãos de Soberania e a Defesa Nacional**
- 2. Estrutura das Forças Armadas**
 - a. Ministério da Defesa Nacional (MDN)**
 - b. Entidades tuteladas:**
 - (1) Cruz Vermelha Portuguesa (CVP)**
 - (2) Liga dos Combatentes (LC)**
 - c. Entidades tuteladas conjuntamente**
 - (1) Guarda Nacional Republicana (GNR)**
 - d. Estado-Maior General das Forças Armadas (EMGFA)**
 - e. Força Aérea**
 - f. Marinha de Guerra**
 - g. Exército**
 - h. Outras Forças e Organismos que contribuem para a Defesa Nacional**
 - (1) Serviços de Informações**
 - (2) Polícia de Segurança Pública (PSP)**
 - (3) Protecção e Planeamento Civil de Emergência**

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. The National Defense and the Armed Forces**
 - a. Politico framework of National Defence**
 - b. historical perspective**
 - c. Democratization and Armed Forces**
 - d. National Security and Defense**
 - e. The Constitution of the Portuguese Republic**
 - f. Strategic Concept of National Defence**
 - g. Law of National Defense and the Armed Forces**
 - h. Organic Law for the Organization of the Armed Forces**
 - i. The sovereignty organs and National Defense**
- 2. Structure of the Armed Forces**
 - a. Ministry of Defence (MDN)**
 - b. Subordinates entities:**
 - (1) Portuguese Red Cross (CVP)**
 - (2) League of Combatants (LC)**
 - c. Jointly controlled entities**
 - (1) Republican National Guard (GNR)**
 - d. General Staff of the Armed Forces (EMGFA)**
 - e. Air Force**
 - f. Navy**
 - g. Army**
 - h. Other services and organizations that contribute to the National Defense**
 - (1) Information Services (SIRP)**
 - (2) Public Security Police (PSP)**

(3) Protection and Emergency Planning

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

*Descrever e compreender os conceitos de Segurança e Defesa Nacional;
Compreender o CEDN numa perspectiva de consecução dos objectivos da DN, identificando os intervenientes na sua concepção e as principais linhas de orientação; Identificar os órgãos/entidades que constituem a Estrutura Superior da DN e respectivas atribuições;
Conhecer a estrutura das FFAA, as missões atribuídas, os princípios de organização, o conceito estratégico militar e as componentes do sistema de forças atribuído; Identificar os órgãos/entidades que constituem a Estrutura Superior das FFAA e respectivas atribuições;
Perceber a dependência e competências do CEMGFA e CEM's;*

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

*Describe and understand the concepts of security and defense;
Understand the CEDN the perspective of achieving the DN goals, identifying the entities involved in its design and the main guidelines; Identify agencies / entities forming the Upper Structure of DN and their assignments;
Knowing the structure of the armed forces, the missions assigned, the principles of organization, and the components of the system of forces; Identify organizations / entities forming the Upper Structure of the Armed Forces and their assignments;
Perceive the dependence and powers of CEMGFA and CEM's;*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino adoptada combina a análise dos documentos legais enquadramentos de diversas organizações que, directa ou indirectamente, contribuem para a Defesa Nacional, no seu sentido restrito, com a apresentação e discussão de trabalhos sobre essas organizações. Com esta metodologia pretende-se dotar os alunos de competências sólidas que lhes permitam perceber e desenvolver o entendimento das organizações, suas missões e competências, bem como a forma como se articulam.

A avaliação contínua compreende: dois testes escritos (70% da nota final), a exposição à turma de um trabalho de grupo sobre as organizações/entidades supra mencionadas (20% do valor da nota).e a participação e conduta (10% do valor da nota).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology adopted combines the analysis of the framers legal documents of various organizations that directly or indirectly contribute to the national defense, in its narrow sense, the presentation and discussion of papers on these organizations. With this methodology is intended to provide students with solid skills to understand and develop an understanding of organizations, their missions and competencies, as well as how they articulate. Continuous assessment comprises: two written tests (70% of final grade), exposure to a class group work on organizations / entities mentioned above (20% of grade) and participation and behavior (10% of value note).

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

Com a metodologia de ensino adoptada os alunos tomam contacto com os documentos que enquadramentos das Organizações que contribuem para Defesa Nacional fazendo-o através da leitura e análise dos mesmos e ainda através da apresentação de trabalhos e discussão dos mesmos. A metodologia adoptada permitira que os alunos tenham conhecimentos das missões, competências e organização das várias organizações bem como da articulação que pode e deve existir entre elas de forma a se atingirem os objectivos do Estado em termos de Defesa Nacional.

No âmbito da abordagem e discussão das várias Organizações é, na medida do possível, sempre estimulada a análise crítica quanto à eficiência organizativa das varias instituições, de forma a que os alunos adquiram e desenvolvam um leque de conhecimentos e soluções mentais, que lhes permitam resolver problemas organizativos com que se irão deparar no futuro.

Por outro lado, a atempada planificação das aulas tendo em vista a abordagem dos vários aspectos programáticos, irá tornar o processo de aprendizagem mais estimulante.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

With the adopted teaching methodology students take contact with documents framers of Organizations contributing to national defense making it through reading and analysis of them and also through the presentation of papers and discussion of them. The methodology allowed students to have knowledge of the missions, role and organization of the various organizations as well as the joint that can and should exist between them in order to achieve the objectives of the State in terms of National Defence.

Moreover, the timely planning of lessons with a view to addressing the various programmatic aspects will make the learning process more exciting.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

CRP
LDN
LOBOFA
CEDN, RCM 19/2013 21 MAR
LOMDN
LOEMGFA
LOMA
LOEX
LOFA
RFA 303-8 - ORGANIZAÇÃO CEMFA
RFA 303-9 - ORGANIZAÇÃO VCEMFA
RFA 303-11 - ORGANIZAÇÃO ÓRGÃOS DE NATUREZA CULTURAL
RFA 303-2(A) - ORGANIZAÇÃO EMFA
RFA 303-3(A) - ORGANIZAÇÃO IGFA
RFA 303-4 - ORGANIZAÇÃO CLAFA
RFA 303-5 - ORGANIZAÇÃO CA
RFA 303-6 (A) - ORGANIZAÇÃO CPESFA
RFA 303-10 (A) - ORGANIZAÇÃO DFFA
RFA 305-1(B) - MANUAL DE ORGANIZAÇÃO DAS BASES AÉREAS
PORTARIA Nº 119/99 DE 10FEV - LIGA DOS COMBATENTES
DL73/2013 DE 31MAI - ORGÂNICA DA AUTORIDADE NACIONAL DE PROTECÇÃO CIVIL
DL 9/2012 - ESTRUTURA ORGÂNICA DA PJM
DL193/2012 - ORGÂNICA DO IASFA
SISTEMA DE INFORMAÇÕES DA REPÚBLICA PORTUGUESA (Lei 30/84, de 5 de Setembro alterada e republicada pela Lei Orgânica 4/2004, de 6 de Novembro)
CRUZ VERMELHA PORTUGUESA - DL164/91 DE 7MAI ; DL169/99 DE 19MAI; DEC-REG 26/98 DE 6NOV ; PORTARIA Nº 771/96 DE 31DEZ; DEC-REG 8/96 DE 6SET; PORTARIA 424/96 DE 29AGO; DEC-REG 31/93 DE 8OUT; DEC-REG 10/93 DE 27ABR e DL26/93 DE 12FEV

Mapa X - Orientação, Topografia e Cartas Militares**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Orientação, Topografia e Cartas Militares

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

Capitão Hugo Pedro dos Santos (TP:16)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objectivos:

No final da unidade curricular os alunos devem ser capazes de:

OA1: Usar, ler e orientar um mapa de orientação e/ou uma carta militar;

OA2: Usar corretamente a bússola;

OA3:usar corretamente um aparelho de GPS;

OA4: Orientar-se no campo (dia e noite)

Competências:

Os alunos devem ser capazes de se orientar no terreno, durante o dia e noite, com ou sem bússola e/ou aparelho de GPS.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives:

In the end of the curricular unit the students must be able to:

CO1: use, read and orienting a topographic chart / orienteering map;

CO2: use correctly a compass;

CO3:use correctly a GPS device;

CO4: orient in the field (day and night).

Specific Skills:

Students should be able to orient themselves in the field, day and night, with or without compass and/or GPS devices.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP1: Conceitos básicos de orientação e topografia;

CP2: Diferentes processos de orientação (rigorosos e expeditos);

CP3: Domínio do uso da bússola;

CP4: Análise de mapas de orientação e cartas topográficas;

CP5: GPS – perceber o princípio de funcionamento, bem como funcionam os aparelhos de GPS;

CP6: Exercícios de topografia no terreno (com mapas de orientação e com cartas topográficas).

6.2.1.5. Syllabus:

S1: Basic concepts of orienteering and topography;

S2: Different processes of orienteering (accurate and expeditious);

S3: Dominate the use of compass;

S4: Topographic chart analysis ;

S5: GPS – understanding how it works and how the GPS devices can be used;

S6: Topographic exercises (whit orienteering maps and topographic charts).

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

OA1 – CP1, CP4

OA2 – CP3

OA3 – CP5, CP6

OA4 – CP2, CP3, CP4, CP5, CP6

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

CO1 – S1, S4

CO2 – S3

CO3 – S5, S6

CO4 – S2, S3, S4, S5, S6

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Para assegurar os objetivos definidos neste currículo, as diferentes atividades estão organizadas da seguinte forma:

1. Exposição teórica dos conceitos de orientação e topografia;

2. Exposição teórica e exercícios práticos de orientação;

3. Exercícios práticos do uso da bússola;

4. Exercícios práticos de análise de mapas de orientação e cartas topográficas;

5. Exercícios práticos de orientação no terreno com mapas de orientação e cartas topográficas;

6. Exposição teórica e exercícios práticos sobre o funcionamento dos aparelhos de GPS.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

To ensure the objectives of the curricular unit, the different activities are organized as followed:

1. Theoretical exposition of the concepts of orienteering and topography;

2. After theoretical exposition, practical exercises of the different processes of orienteering;

3. Practical exercises of the use of compass;

4. Practical exercises of analyzing topographic charts and orienteering maps;

5. Practical exercises of orienteering in the field with orienteering maps and topographic charts;

6. After theoretical exposition, practical exercises of the use of GPS devices.

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

Os exercícios práticos são o parte principal da unidade curricular. Quando os alunos utilizam o conhecimento apreendido em sala de aula, conseguem perceber a importância de tomar as decisões certas e ponderadas, pois quando isso não acontece experimentam as consequências físicas dos erros cometidos (e este é o melhor feedback que existe) .

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The practical exercises are the main core of this curricular unit. When the students use the knowledge apprehended in the classroom, they can understand the importance of making the right and weighted decisions, because when they don't, they experience the physical consequences of the mistakes made (and this is the best feedback there is).

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Orientação, modalidade Desportiva ao alcance de todos (José Manuel Pereira Neves – Julho 2006);
Orientação, desporto com pés e cabeça (FPO – 2010)
Manual de Leitura de Cartas (Inst. Geográfico do Exército – Agosto 2002)

Mapa X - Psicologia Militar**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Psicologia Militar

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

Major Cristina Paula de Almeida Fachada (T:48)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objetivos:

O objetivo fundamental desta unidade curricular (UC) consiste em apresentar os fundamentos da Psicologia e a sua aplicação ao contexto militar (descrever as bases do comportamento humano intra e interpessoal).

Competências:

A UC de PMI comporta seis objetivos de aprendizagem (OA). Neste âmbito, os alunos, no final da UC, deverão:

OA1. Identificar o objeto da Psicologia e as principais áreas de intervenção;

OA2. Descrever a importância e a aplicabilidade da Psicologia no contexto militar da FA;

OA3. Distinguir as bases biológicas e as bases psicológicas do comportamento humano;

OA4. Definir, descrever e explicar o funcionamento dos sentidos, percepção, memória, aprendizagem, motivação e pensamento;

OA5. Identificar, comparar e relacionar os diferentes métodos de “aprender a aprender”;

OA6. Definir, descrever, explicar e gerir as competências pessoais ao nível da resolução de problemas, conflitos e tomada de decisão, da comunicação, do trabalho em equipa e do stress.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives:

The main goal of this UC is to present the fundamentals of psychology and its application to the military context (describing the bases of intra and interpersonal human behavior).

Specific skills:

This UC has five learning objectives (LO). In this context, at the end of this UC, students should be able to:

LO1. Identify the object of psychology and its key areas of intervention;

LO2. Describe the importance and applicability of psychology in PoAF;

LO3. Distinguish the biological and psychological bases of human behavior;

LO4. Define, describe and explain the operation of the following mechanisms: senses, perception, memory, learning, motivation and thinking;

LO5. Define, describe, explain and manage the following personnel competences: problem solving, conflict and decision making, communication, teamwork and stress.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP1. Psicologia e objeto de estudo:

Objeto e áreas de intervenção da Psicologia.

CP2. Psicologia e o contexto militar:

Exigências particulares da AFA e recursos disponíveis.

CP3. Psicologia aplicada:

Organizacional;

Clínica;

Educacional.

CP4. Comportamento humano e métodos de trabalho:

Bases biológicas do comportamento;

A atitude psicológica do indivíduo;

Aprender a aprender.

CP5. Mecanismos de autocontrolo e estratégias comportamentais – gestão de competências pessoais:

Resolução de problemas, conflitos e tomada de decisão;

**Comunicação;
Trabalho em equipa;
Stress.**

6.2.1.5. Syllabus:

This UC follows the following syllabus (S):

S1. Psychology and its object:

Object and Intervention Areas.

S2. Psychology and the military context:

Military Psychology and Military Academies (Air Force Academy).

S3. Applied psychology:

Organizational;

Clinical;

Educational.

S4. Psychology and working methodologies:

Biological bases of behavior;

The individual's psychological attitude:.

S5. Self-control mechanisms and behavioral strategies – managing personal abilities/ competences:

Problem solving, conflicts and decision making;

Communication;

Team work:;

Stress.

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

Na presente UC, os OA são concretizados através de CP, conforme apresentado seguidamente (Conteúdos Programáticos Objetivos de Aprendizagem):

CP1 - OA1,

CP2 - OA1, OA2

CP3 - OA1

CP4 - OA3, OA4, OA5

CP5 - OA3, OA6

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

In this UC, the LO are developed through S, as shown as following (Syllabus versus Curricular unit's objectives):

S1 - LO1,

S2 - LO1, LO2

S3 - LO1

S4 - LO3, LO4

S5 - LO3, LO5

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. Metodologias de ensino. As metodologias de ensino planeadas são:

a. Aulas teórico-práticas (TP);

b. Análise e discussão de casos, role-playings e dinâmicas de grupo em sala (ADC/RP/DG);

c. Trabalho de grupo (TG);

d. Teste escrito (TE).

As aulas teórico-práticas seguem o método participativo e, complementadas pelo trabalho autónomo, servem para aplicar os conceitos aprendidos em situações práticas.

2. Avaliação:

a. O processo de avaliação é composto por:

(1) Teste escrito (TE) – Expressão na nota final = 60%

(2) Trabalho de grupo (TG) – Expressão na nota final = 40%

b. O cálculo da Nota Final (NF) obedece à seguinte fórmula:

(1) $NF = 0,6 \cdot TE + 0,4 \cdot TG$

c. Considera-se que o aluno obtém aprovação à UC de PMI desde que tenha:

(1) NF mínima de 10 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1. Teaching methodologies. The teaching methodologies planned are as follows:

- a. Theoretical and practical lessons (TP);**
- b. Case studies, role-playings and group dynamics in the classroom (CS/RP/GD);**
- c. Team work (TW);**
- d. Written Test (WT).**

Classes follow a participatory approach and are supplemented by autonomous work, in order to apply the concepts learned in practical situations.

2. Evaluation:

a. Evaluation is based upon:

(1) Written test (WT) = 60% of the final grade;

(2) Team work (TW) = 40% of the final grade.

b. Calculation of Final Grade (FG) obeys the following formula:

(1) $FG = 0,6 \cdot WT + 0,4 \cdot TW$

c. To pass this UC, the student must obtain::

(1) FG minimum of 10 points.

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

A metodologia de ensino adotada nesta UC, e que é transversal aos seis OA, visa não só instigar ao raciocínio crítico e à aquisição de conhecimento baseado na compreensão e aplicação a casos práticos, mas também ao enriquecimento do grupo (esquadrilha) com os contributos individuais.

Neste enquadramento, a análise e discussão de casos, role-playings e dinâmicas de grupo em sala, bem como o trabalho de grupo, são extensíveis a todos os CP lecionados e têm por finalidade consolidar a integração da teoria com a sua aplicação prática.

De forma esquemática, a coerência das metodologias de ensino com os OA é apresentada seguidamente (Objetivos de Aprendizagem versus Metodologias de Ensino):

OA1 - TP, ADC/RP/DG, TG, TE

OA2 - TP, ADC/RP/DG, TG, TE

OA3 - TP, ADC/RP/DG, TG, TE

OA4 - TP, ADC/RP/DG, TG, TE

OA5 - TP, ADC/RP/DG, TG, TE

OA6 - TP, ADC/RP/DG, TG, TE

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodology adopted in this UC, cross-sectional to the six LO, aims not only to instill critical thinking and knowledge acquisition based on understanding and applying the practical cases, but also to enrich the group with individual contributions.

Case studies, role-playing and group dynamics in the classroom, as well as group work, are extended to the entire syllabus and intended to consolidate the integration of theory with practical application.

In short, teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives (LO) is presented as following (Learning Objectives versus Teaching Methodologies):

LO1 - TP, CS/RP/GD, TW, WT

LO2 - TP, CS/RP/GD, TW, WT

LO3 - TP, CS/RP/GD, TW, WT

LO4 - TP, CS/RP/GD, TW, WT

LO5 - TP, CS/RP/GD, TW, WT

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Bibliografia Principal:

Cunha, M.P., Rego, A., Cunha, R.C., & Cabral-Cardoso, C. (2006). Manual de comportamento organizacional e gestão. Lisboa: Editora RH.

Davidoff, L. (2004). Introdução à Psicologia. São Paulo: Makron Books.

Gleitman, H., Fridlund, A. & Reisberg, D. (2007). Psicologia. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Lopes, M., Palma, P., Bártole-Ribeiro, R. & Cunha, M. (2011). Psicologia Aplicada. Lisboa: Editora RH.

2. Bibliografia Suplementar Recomendada:

Jesuino, J. (2005). Processos de liderança (4ª Ed.). Lisboa: Livros Horizonte.

Monteiro, M.B. & Hospital, X. (2002). Processos de negociação de conflitos. In Caetano, A. & Vala, J. Gestão de recursos humanos - contextos, práticas e técnicas. Lisboa: Editora RH.

Rego, A., & Cunha, M. (2007). A essência da liderança. Lisboa: Editora RH.

Serra, A. V. (2007). O stress na vida de todos os dias. Coimbra: Edições Minerva

Mapa X - Programação

6.2.1.1. Unidade curricular:

Programação

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

Coronel Carlos Jorge Ramos Páscoa (T: 48)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Tenente Renato Isaías Aponte Vieira (TP: 16)

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

Objectivos:

Proporcionar aos estudantes a aquisição de competências gerais na elaboração de algoritmos para a resolução de problemas e no desenvolvimento de programas utilizando uma linguagem de programação estruturada. Nesta UC o estudante também adquire conhecimentos e técnicas, associados a problemas e aplicações das ciências de engenharia, que o ajudarão a obter competências em outras UCs.

O aluno que complete com sucesso esta UC será capaz de:

OA1. Descrever os princípios da programação estruturada.

OA2. Elaborar algoritmos para a resolução de problemas.

OA3. Manipular os elementos básicos da programação estruturada que suportem a solução para um problema.

OA4. Entender a estrutura e o funcionamento de um dado programa.

OA5. Utilizar tipos de dados e algoritmos mais adequados na resolução de um problema.

OA6. Analisar e interpretar um programa codificado na linguagem C.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives:

Providing students the acquisition of general skills in designing algorithms for solving problems and the development of programs using a structured programming language. In this UC the student also acquires knowledge and skills associated with the resolution of problems and applications of engineering sciences that will help him get skills in other UCs.

Students who successfully complete this course will be able to:

OA1. Describe the principles of structured programming.

OA2. Develop algorithms for problem solving.

OA3. Manipulate the basic elements of procedural programming language that support the solution to a problem.

OA4. To understand the structure and operation of a given program execution.

OA5. Use the most appropriate data types and algorithms in solving a problem.

OA6. Analyze and interpret a coded program in C language

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP1. Computadores e Sistemas Operativos (Linux);

CP2. Desenvolvimento, compilação e depuração de um programa

CP3. Conceitos elementares

CP4. Estrutura de um programa

CP5. Tipos de dados elementares, Constantes, Operadores e Expressões

CP6. Introdução às instruções de entrada/saída

CP7. Controlo de fluxo

Decisão: instrução if

Ciclo: instrução while; instrução do...while; instrução for

Seleccção: Estrutura switch

CP8. Programação estruturada

CP9. Funções; Variáveis globais e locais

CP10. Visibilidade e tempo de vida de uma variável

CP11. Modularidade e estruturação: divisão por ficheiros

CP12. Estruturas de dados

CP13. Vectores; Cadeias de caracteres

CP14. Vectores multidimensionais (matrizes, ...)

CP15. Estruturas
CP16. Aplicações
Algoritmos de busca simples
Algoritmos de ordenação
Noção de Recursividade (funções)
CP17. Apontadores
Passagem de argumentos: valor e referência
Apontadores e Arrays
Aritmética de apontadores

6.2.1.5. Syllabus:

- **CP1. Computers and Operating Systems (Linux);**
- **CP2. Developing, building and debugging a program**
- **CP3. Elementary concepts**
- **CP4. Program structure**
- **CP5. Elementary data types, Constants, Operators and Expressions**
- **CP6. Introduction to instructions input / output**
- **CP7. Flow Control**
 - o **Decision: if statement**
 - o **Cycle: while statement; do ... while statement; instruction for**
 - o **Selection: Switch Structure**
- **CP8. structured programming**
- **CP9. functions; Global and local variables**
- **CP10. Visibility and lifetime of a variable**
- **CP11. Modularity and structuring: Division by files**
- **CP12. Data Structures**
- **CP13. Arrays; Strings**
- **CP14. Multidimensional Arrays (matrices, ...)**
- **CP15. Structures**
- **CP16. Applications**
 - o **the simple search algorithm**
 - o **Introduction to the sorting algorithms**
 - o **the notion of recursion (functions)**
- **CP17. Pointers**
 - o **Declaration of pointers**
 - o **The Passing parameters: value and reference**
 - o **The Pointers and Arrays**
 - o **The Arithmetic of pointers**

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

Nesta UC todos os Objetivos de Aprendizagem (OA) são concretizados em Conteúdos do Programa ou Programáticos (CP). Desta forma, as relações identificadas seguidamente demonstram essa coerência (Objectivos de Aprendizagem (OA) versus Conteúdos Programáticos (CP)):

OA1 - CP1, CP2, CP4, CP8, CP15, CP16
OA2 - CP7, CP9, CP16
OA3 - CP3, CP5, CP7, CP9
OA4 - CP8, CP12, CP13, CP14, CP15
OA5 - CP8, CP11, CP12, CP13, CP14, CP15, CP17
OA6 - CP2, CP3, CP4, CP8

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

In this UC all Learning Objectives (OA) are realized in the Contents or Syllabus Program (CP). Thus, the relationships identified are the following (Learning Objectives (OA) versus Syllabus Program (CP)):

OA1 - CP1, CP2, CP4, CP8, CP15, CP16
OA2 - CP7, CP9, CP16
OA3 - CP3, CP5, CP7, CP9
OA4 - CP8, CP12, CP13, CP14, CP15
OA5 - CP8, CP11, CP12, CP13, CP14, CP15, CP17
OA6 - CP2, CP3, CP4, CP8

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino consiste na exposição da matéria em aulas teóricas e na resolução de problemas em aulas práticas de laboratório. Todos os tópicos são apresentados com exemplos concretos, nas aulas teóricas. No laboratório, os alunos desenham, analisam e implementam soluções para problemas concretos.

Avaliação: Os elementos de avaliação são os seguintes:

T1 - Teste 1 - 35%

T2 - Teste 2 - 35%

PR – Projeto + Aulas Práticas - 30%

ER - Exame de recurso - 100%

O projeto é efetuado por grupos de dois ou três alunos. Poderá haver discussões dos projetos para alguns grupos.

O aluno é submetido ao exame de recurso (ER) quando:

1. Não obtém nota mínima de 9.5 valores na média dos 2 testes (T1 + T2)

2. Não obtém nota mínima de 9.5 valores no projeto (PR).

A nota final desta UC é calculada da seguinte forma:

*Nota Final = ((T1 + T2) / 2) * 0.7 + PR * 0.3*

Caso o estudante seja submetido ao exame de recurso (ER) por não ter tido aprovação, a sua nota final é calculada da seguinte forma:

Nota Final = ER

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching consists of exposing the subject in lectures and problem solving in practical laboratory classes. All topics are presented with concrete examples in lectures. In the laboratory, students draw, analyze and implement solutions to concrete problems.

Evaluation: The evaluation elements are as follows:

T1 - Test 1 - 35%

T2 - Test 2 - 35%

PR - Project + Practical Exercises- 30%

ER – Final Exam - 100%

The project is carried out by groups of two students. There may be discussions of projects for some groups.

The student is subjected to the final exam (ER) when:

Do not get a minimum score of 9.5 on the average of two tests (T1 + T2);

Do not get a minimum score of 9.5 in the project (PR).

The final score of this unit is calculated as follows:

*Final score = ((T1 + T2) / 2) * 0.7 + 0.3 * PR*

If the student is subjected to the Final Exam (ER) for not having approval, his final grade is calculated as follows:

Final Grade = ER

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

Em cada aula prática, os alunos analisam e resolvem problemas concretos utilizando as técnicas e/ou métodos dados nas aulas teóricas. Na análise é necessário selecionar e adaptar as técnicas e/ou métodos que melhor se adequam à resolução do problema em questão. Para resolver todos os problemas, cada técnica apresentada nas aulas teóricas deve ser utilizado pelo menos uma vez.

Nas componentes de avaliação teóricas (aulas teóricas e testes), os alunos são confrontados com pequenos problemas e/ou questões que necessitam resolver e/ou analisar, desenvolvendo a aptidão para entender, selecionar, desenhar e analisar todos os objetivos de aprendizagem (AO) envolvidos nesta unidade curricular.

Nas componentes de avaliação práticas (aulas práticas e projeto), os alunos devem desenvolver e analisar algoritmos para problemas concretos, desenvolvendo a aptidão para selecionar técnicas, conceber e avaliar soluções.

Como em qualquer processo de aprendizagem, é fundamental que os alunos recebam feedback sobre o trabalho que vão realizando. Por esse motivo, o docente identifica os pontos fortes e fracos de cada programa, no final das aulas práticas ou logo após os trabalhos terem sido avaliados.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

In each practical class, students analyze and solve practical problems using the techniques and / or methods given in lectures. In the analysis it is necessary to select and adapt the techniques and / or methods that are best suited to solving the problem in question. To solve all problems, each technique presented in lectures should be used at least once.

On components of the theoretical evaluation (theoretical lessons and tests), students are faced with small problems and / or issues that need resolving and / or analyzing, developing the ability to understand, select, design and analyze

all learning objectives (AO) involved in this course.

The components of assessment practices (practical lessons and project), students must develop and analyze algorithms for specific problems, developing the ability to select techniques, design and evaluate solutions.

As with any learning process, it is essential that students receive feedback on the work they perform. Therefore, the teacher identifies the strengths and weaknesses of each program at the end of the practical classes or after the work has been evaluated.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- **Principal:**

- o *Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, The C programming language, 2nd Edition, Prentice-Hall, 1988, ISBN 0-13-110362-8*

- o *Luís Damas, Linguagem C, FCA, 2001, ISBN 972-722-156-4*

- **Complementar:**

- o *Pedro Guerreiro, Elementos de programação com C, FCA, 2006, ISBN 972-7-22510-1*

- o *Peter A. Darnell, Philip E. Margolis, C: A Software Engineering Approach, 3rd Edition, Springer, 1996, ISBN 0-387-94675-6*

- **Software:**

- o *Oracle VM VirtualBox - <https://www.virtualbox.org/>*

- o *Eclipse IDE - <https://www.eclipse.org/>*

Mapa X - Química

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química

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

Maria Margarida de Sacadura Botte Corte Real (T:48, TP:16)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objectivos:

O estudo dos fenómenos Tecnológicos, Físicos e Biológicos, numa base molecular tem aproximado a Química das áreas Tecnológicas. Torna-se assim cada vez mais essencial a introdução do estudo da Química Geral nos planos dos cursos de Engenharia.

Competências:

Este curso procura iniciar o estudante aos conceitos da Química mais relevantes para a compreensão dos fenómenos tecnológicos bem como biológicos, sendo para isso dada também particular atenção ao estudo da Química Orgânica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives:

The study of the Technologic phenomenon, physical and biological, in a molecular basis have approched Chemistry to the Tecnological areas. As a consequence it becomes more and more essential the introduction of the Geral Chemistry study in the curriculum of the Engineering formation.

Specific Skills: The course introduces the students to the study of the fundaments of Chemistry that are more relevant to the understanding of technological and biological phenomena. Particular attention is given to Organic Chemistry.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O programa inclui capítulos considerados relevantes para os referidos cursos: O átomo. Ligação química. Equilíbrio Químico. Ácidos e Bases. Electroquímica. Estereoquímica. Estereoisomeria.

Reactividade de algumas famílias de compostos orgânicos. Mecanismos das reacções de substituição, eliminação e adição.

6.2.1.5. Syllabus:

The program includes chapters that are relevant to the above referred courses: The atom. Chemical Bonds. Chemical

Equilibrium. Acids and Bases. Electrochemistry. Stereochemistry. Stereoisomery. Reactivity of some of the main families of Organic compounds. Mechanisms of substitution, elimination and addition reactions.

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

Os conteúdos programáticos foram seleccionados tendo em conta o nível introdutório, os fundamentos teóricos e o enquadramento experimental pertinentes aos temas a desenvolver no curso. Foi também tido em conta a actualidade dos conhecimentos dos alunos no 1º ciclo de Estudos universitários.

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

The program was selected based in the introductory level, the theoretical fundamentals and the experimental framing pertinent to the themes developed in the course. It was also relevant the actual knowledge of the students in the beginning of the University studies.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas por blocos seguidas de aula teórico-prática sobre a matéria dada.

Aulas práticas ilustrativas da matéria teórica

Avaliação contínua incluindo:

- 2 testes parciais

- Apresentação e discussão de 1 projecto de pesquisa sobre um tema relevante ao enquadramento da unidade curricular na Força Aérea.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes in themes followed by theoretical-practical classes of the same theme.

Practical classes illustrating of the theoretical class

Continuous evaluation including:

- 2 partial tests

- Presentation and discussion of 1 research project on a theme relevant to the framing of the curricular unit in the Air Force.

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

Os conteúdos programáticos foram seleccionados e implementados tendo em conta a especificidade dos temas a abordar no curso, o grau de desenvolvimento intelectual e os conhecimentos básicos dos alunos no 1º ciclo de estudos universitários.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The program was selected and implemented based in the specification of the themes developed in the course, the intellectual development and basic knowledge of the students in the beginning of the University studies.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Raymond CHANG, "Química Geral", 8ª ed., McGraw-Hill, 2005

VOLLHARDT, Peter; Schore, Neil, "Organic Chemistry", 5ª ed., Freeman, 1999

Mapa X - Sistemas Digitais

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas Digitais

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

Coronel José Augusto Nunes Vicente Passos Morgado (T:48)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Capitão Elói Teixeira Pereira (TP:8; PL:8)

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

Objectivos:

No final da unidade curricular os alunos deverão ser capazes de: Utilizar sistemas de numeração binária e aritmética

binária. Derivar, manipular e simplificar funções booleanas. Concretizar funções booleanas com circuitos com portas lógicas simples. Compreender o funcionamento dos componentes fundamentais dos circuitos combinatórios. Compreender o funcionamento dos elementos básicos de memória, e utilizar registos e contadores. Especificar e sintetizar circuitos sequenciais síncronos. Compreender os conceitos básicos de sincronismo temporal e de análise de tempos de propagação.

Competências:

Analisar e projectar sistemas digitais de pequena complexidade utilizando componentes combinatórios e sequenciais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives:

By the end of the course the students are expected to be able to know or be able to do the following: Work with binary number systems and binary arithmetic. Derive, manipulate and minimize boolean functions. Realize boolean functions with networks of logic gates. Understand the operation of the fundamental building blocks of combinational circuits. Understand the operation of basic memory elements, and work with registers and counters. Specify and synthesize synchronous sequential circuits. Understand basic timing issues, including clocking, timing constraints, and propagation delays.

Specific Skills:

Analyze and design low-complexity digital systems with both combinational and sequential components.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Sistemas de numeração: binária, octal e hexadecimal, operações aritméticas, códigos decimais e alfanuméricos.

Circuitos lógicos: funções lógicas, mapas de Karnaugh, circuitos com portas NAND e NOR.

Circuitos combinatórios: codificadores, decodificadores, multiplexers, demultiplexers, comparadores, somadores e substractores.

Circuitos sequenciais básicos: latches SR e D, flip-flops SR, JK, D e T, flip-flops master-slave e edge-triggered, análise temporal e sincronização temporal.

Registos e contadores: registos simples, registos de deslocamento, registos multimodo, contadores síncronos e assíncronos, síntese de contadores, ligação e expansão de contadores.

Circuitos sequenciais síncronos: máquinas de Mealy e de Moore, diagramas e tabelas de estado, codificação de estados, síntese clássica, métodos alternativos de síntese, minimização de estados. Memórias: RAM, ROM e PROM.

Lógica programável: PLA, PAL, FPGA.

6.2.1.5. Syllabus:

Number systems: binary numbers, octal and hexadecimal numbers, arithmetic operations, decimal and alphanumeric codes.

Logic circuits: binary logic and gates, Boolean algebra, logic functions, standard forms, incompletely specified functions, algebraic and map minimization, circuits with NAND and NOR gates.

Combinational circuits: encoders, decoders, multiplexers, demultiplexers, comparators, adders and subtractors.

Sequential circuits: SR and D latches, SR, JK, D and T flip-flops, Master-slave and edge-triggered flip-flops, timing analysis and timing synchronization.

Registers and Counters: registers, shift registers, and multimode registers, synchronous and asynchronous counters, counter synthesis, counter interconnection and expansion.

Synchronous sequential circuits: Mealy and Moore models, state diagrams and state tables, state encoding, classical synthesis, alternative synthesis methods, state minimization.

Memory: RAM, ROM and PROM. Programmable logic: PLA, PAL, FPGA.

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

O conteúdo programático, em conjugação com os problemas e casos de estudo, e ainda as sessões de laboratório, cobrem toda a matéria teórica e experiência laboratorial necessárias à concretização dos objectivos da unidade curricular.

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

The syllabus, when integrated with the practical exercises, case studies and the laboratory sessions, cover all the needed theory and provide the lab experience needed to achieve the curricular unit's objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, aulas de problemas e aulas laboratoriais.

Avaliação: 2 Testes (30% cada) ou Exame (60%) + 6 trabalhos de Laboratório (40%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes, problem classes and laboratory classes.

Evaluations: 2 tests (30% each) or Exam (60%) + 6 laboratory assignments (40%)

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

O conteúdo programático, em conjugação com os problemas a resolver e casos de estudo, e ainda as sessões de laboratório, cobrem toda a matéria teórica e fornecem a experiência laboratorial necessárias à concretização dos objectivos da unidade curricular. Os trabalhos de laboratório a desenvolver cobrem os seguintes tópicos: Introdução ao ambiente de laboratório; Implementação de funções lógicas; Descodificadores e Multiplexers. Latches e Flip-Flops; Contadores; Sistemas sequenciais síncronos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The syllabus, when integrated with practical exercises, case studies and laboratory sessions, cover all the needed theory and the lab experience needed to achieve the curricular unit's objectives. The laboratory assignments cover the following topics: Introduction to the laboratory; Logic functions implementation; Decoders and Multiplexers; Latches and Flip-Flops; Counters; Synchronous sequential circuits.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Arquitetura de Computadores: Dos Sistemas Digitais aos Microprocessadores, Guilherme Arroz, J.C. Monteiro, Arlindo Oliveira, 2ª edição, IST Press.

Mapa X - Sociologia Militar**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Sociologia Militar

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

Major Nuno Rafael dos Anjos Silva Quirino Martins (T:32)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objetivos:

Fornecer os conceitos fundamentais da Sociologia e promover a compreensão e utilização da linguagem inerente a esta ciência.

Sensibilizar para o carácter próprio da abordagem sociológica na esfera militar.

Competências:

Compreender o posicionamento da Sociologia enquanto ciência social.

Identificar o objeto de estudo e descrever a abordagem científica da Sociologia militar.

Identificar a função de socialização e reprodução militar..

Interpretar alguns fenómenos da pós-modernidade militar, nomeadamente: as mulheres nas Forças Armadas, o associativismo militar, a religião, a homossexualidade e a Praxe.

Descrever e interpretar a opinião da população portuguesa sobre as Forças Armadas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**Objectives:**

Provide the fundamental concepts of sociology and promote understanding and use of language inherent to this science.

Raise awareness of the specificities of the sociological approach in the military sphere.

Specific Skills:

Understand the position of sociology as a social science.

Identify the object of study and describe the scientific approach of military sociology.

Identify the function of socialization and reproduction in diverse military tasks.

Interpret some phenomena of military postmodernity, namely: women in the Armed Forces, the military associations, religion and homosexuality.

Learn to describe and interpret the opinion of the population about the Armed Forces.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**1. Enquadramento da Sociologia****1.1 Definição e âmbito****1.2 Os teóricos****1.3 Conceitos****1.4 Metodologia da investigação****1.4.1 Obstáculos epistemológicos****2. Sociologia Militar****2.1 Os teóricos****2.2 As grandes áreas****2.3 Obstáculos à investigação****3. Profissão e Organização Militar****3.1 Evolução Sociológica da Guerra****3.2 As mulheres nas Forças Armadas****3.3 Empresas Militares Privadas****4. A Instituição Militar na pós-modernidade****4.1 Religião nas Forças Armadas****4.2 Homossexualidade nas Forças Armadas****4.3 Praxe nas Forças Armadas****5. A Imagem das Forças Armadas****6. Forças Armadas estrangeiras:****6.1 O caso da Suíça****6.2 O caso da Ucrânia****6.2.1.5. Syllabus:****1. Framework of Sociology****1.1 Definition and scope****1.2 Theoretical****1.3 Concepts****1.4 Research Methodology****1.4.1 Epistemological Obstacles****2. Military sociology****2.1 Theoretical****2.2 The large areas****2.3 Research Barriers****3. Profession and Military Organization****3.1 Sociological Evolution of War****3.2 Women in the Armed Forces****3.2 Private Military Companies****4. The Military Institution in postmodernity****4.1 Religion in the Armed Forces**

4.2 Homosexuality in the Armed Forces

4.3 Praxe in the Armed Forces

5. The Image of the Armed Forces

6. Foreign Armed Forces:

6.1 The case of Switzerland

6.2 The case of Ukraine

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

Os conteúdos programáticos seguem de perto a estrutura dos objetivos da unidade curricular procurando proporcionar aos alunos a fundamentação teórico-prática de base para uma primeira abordagem aos domínios da Sociologia. Assim, o progresso dos discentes nesta unidade curricular deverá resultar na compreensão alargada da Sociologia enquanto ciência, introduzindo os alunos na exploração de diferentes assuntos que estão particularmente associados ao domínio da Sociologia Militar através do conhecimento dos principais conceitos, modelos e referenciais teóricos, e fomentando a reflexão e aplicabilidade prática dos conhecimentos adquiridos.

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

The syllabus follows closely the structure of the curricular unit's objectives, looking to provide students a theoretical and practical reasoning as a basis for a first approach to the fields of Sociology. Thus, the progress of students in this curricular unit will result in an enlarged understanding of sociology as a science, introducing students to the exploration of different topics that are particularly associated with the field of Military Sociology through the knowledge of key concepts, models and theoretical frameworks, and promoting reflection and practical application of acquired knowledge.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Considerando a natureza da unidade curricular (teórico-prática), a metodologia de ensino concilia técnicas de exposição oral da matéria (com recurso a apresentações em powerpoint com base na bibliografia de apoio à Unidade Curricular) e técnicas de trabalho individual, nomeadamente apresentação de textos, análise de estudos de caso e de exemplos práticos de investigações desenvolvidas pelos teóricos de referência identificados na bibliografia. A metodologia de avaliação consiste na elaboração de um ensaio escrito de pesquisa individual (50% da nota final), na apresentação do mesmo (40% da nota final) e participação nas aulas (10% da nota final).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Considering the nature of the curricular unit (theoretical and practical), teaching methodology combines techniques of oral exposure of the subject (using powerpoint presentations based on the curricular unit supporting literature) and individual working techniques, namely the presentation of texts, analysis of case studies and practical examples of investigations conducted by reference theoretical identified in the literature. The evaluation methodology consists in the development of an individual research written work (50% of final grade), the presentation of that work (40% of final grade) and class participation (10% of final grade).

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

No decorrer da unidade curricular será privilegiada uma metodologia interativa que favoreça o desenvolvimento, nos discentes, de uma postura ativa no processo ensino-aprendizagem, assegurando a obtenção dos objetivos propostos. A componente teórica da unidade curricular visa proporcionar aos discentes um primeiro contacto com uma grande diversidade de temas da Sociologia Militar, tendo em vista a expansão da sua compreensão sobre a multiplicidade de áreas que podem ser abrangidas no âmbito da Sociologia. A componente teórico-prática da unidade curricular visa favorecer nos discentes competências de pesquisa, análise crítica, apresentação e discussão de trabalhos considerados pertinentes para uma abordagem recente e rigorosa a cada um dos temas propostos. Procura-se que os discentes, para além de acederem às sínteses conceptuais proporcionadas pelo docente, sejam também produtores de saber próprio conseguido através dos trabalhos de investigação individual.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Throughout the curricular unit, attention will be given to an interactive methodology that favors the development in students' active role in the teaching-learning process, ensuring the achievement of the proposed objectives. The theoretical component of the curricular unit aims to provide students a first contact with a wide range of subjects of Military Sociology, with the intention to expand their understanding of the multiplicity of areas that can be covered in

Sociology.

The theoretical and practical component of the curricular unit aims to foster students' skills in research, critical analysis and presentation and discussion of papers deemed relevant to a recent and accurate approach to each of the proposed topics.

It is wanted that the students, in addition to accessing the conceptual summaries provided by the teacher, can also be able to produce self knowledge through the individual research essays.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

CARRILHO, M (1978), Principais Tendências na Sociologia Militar. Literatura e Selecção Bibliográfica, Nação e Defesa, Lisboa, Instituto de Defesa Nacional, Ano III, n.º 7, Ago-Out 1978.

COBRA, J (2012), Sociologia Militar, Lisboa, Diário de Bordo.

COSTA, AF (1992), Sociologia, Lisboa, Difusão Cultural.

COSTA, MVB (1984), Forças Armadas e Sociologia, Nação e Defesa, Lisboa, Instituto de Defesa Nacional, Ano IX, n.º 31, Jul-Set 1984, pp. 120-137.

GIDDENS, A (2000), Sociologia, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.

MOSKOS, CC. (2000), The postmodern military: armed forces after the Cold War, New York, Oxford University Press.

OLIVEIRA, MJ; Telha, AC; Martins, NQ; Fachada, C e QUINTAS, R (2013), Mulheres nas Forças Armadas Portuguesas: A realidade da Força Aérea, Revista Militar, Vol 65, n.º 5, Maio 2013, pp. 445-475.

SILVA, AS e PINTO, JM (Orgs.) (1986), Metodologia das Ciências Sociais, 6.ª Edição, Porto, Edições Afrontamento.

Mapa X - Segurança e Prevenção de Acidentes**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Segurança e Prevenção de Acidentes

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

Major Miguel Alves Corticeiro Neves (T: 32)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

A disciplina de Segurança e Prevenção de Acidentes tem por objectivo dotar os alunos de ferramentas que lhes permitam entender e atuar no âmbito da Segurança e Prevenção de Acidentes.

Competências:

No final da cadeira, o aluno deverá compreender os seguintes aspetos:

OA1 - Organização da prevenção de acidentes na FAP;

OA2 - Técnicas utilizadas na segurança e prevenção;

OA3 - Planos e Programas de Prevenção de acidentes;

OA4 - Prevenção na Manutenção de Aeronaves;

OA5- Prevenção na Área do Aeródromo;

OA6 - Fatores Humanos que contribuem para o erro;

OA7 - Prevenção Ambiental;

OA8 - Prevenção de Armamento e Mísseis;

OA9 - Prevenção em Destacamentos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**Objectives:**

The subject of Safety and Accident Prevention aims to provide students with tools to understand and act on safety and accident prevention.

Specific Skills:

At the end of the course, students should understand the following aspects:

OA1 - FAP safety organization ;

OA2 - Techniques used in safety and prevention;

OA3 - Plans and programs for prevention of accidents;

OA4 - Prevention in Aircraft Maintenance;

OA5 - Prevention in the airfield area;

OA6 - Human Factors contributing to the error;

OA7 - Environmental Prevention;

OA8 - Prevention of Weapons and Missiles;
OA9 - Prevention in detachments;

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP1 - Segurança de Voo.
Conceitos.
Organização.
Técnicas de Prevenção.
Planos e programas de Prevenção.
Prevenção na Manutenção de Aeronaves.
Prevenção na Área do Aeródromo
CP2 - Fatores Humanos
Teoria do risco
CP3 - Prevenção Ambiental
Manuseamento de materiais perigosos
CP4 - Prevenção de Armamento e Mísseis.
CP5 - Prevenção em Destacamentos
Destacamentos de Unidades Aéreas

6.2.1.5. Syllabus:

CP1 - FAP safety organization ;
CP2 - Techniques used in safety and prevention;
CP3 - Plans and programs for prevention of accidents;
CP4 - Prevention in Aircraft Maintenance;
CP5 - Prevention in the area of the airfield
CP6 - Human Factors contributing to the error
CP7 - Environmental Prevention
CP8 - Prevention of Weapons and Missiles
CP9 - Prevention in detachments;

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

OA1 – CP1
OA2 – CP1
OA3 – CP1
OA4 – CP1
OA5 – CP1
OA6 – CP2
OA7 – CP3
OA8 – CP4
OA9 – CP5

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

OA1 – CP1
OA2 – CP2
OA3 – CP3
OA4 – CP4
OA5 – CP5
OA6 – CP6
OA7 – CP7
OA8 – CP8
OA9 – CP9

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Aulas teóricas onde são apresentados e desenvolvidos os temas;*
 - *Visionamento e análise de vídeos e filmes;*
 - *Fomentar a discussão e o comentário aos exemplos apresentados;*
- A avaliação da cadeira envolve:*
- *Um Trabalho de Grupo sobre temas abordados nas aulas;*
 - *Um teste de avaliação de conhecimentos;*
 - *Postura/Participação nas aulas (avaliação continua);*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- Lectures;
- Viewing and analysis of films and videos;
- Open discussion of the real life examples;
- Discipline evaluation involves:**
- A Group assignment on one of the lessons topics;
- A knowledge assessment test;
- Posture / Class participation (continuous assessment);

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

A metodologia adotada nesta UC visa promover a aquisição de conhecimentos alinhados com os objetivos e, sempre que possível, consolidando a compreensão desse conhecimento através da aplicação a casos práticos. O trabalho de grupo será uma oportunidade de integrar o domínio teórico na aplicação a casos práticos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

In order to acquire knowledge based on the topics covered, students have a set of theoretical sessions enabling them to underpin the principles, concepts and fundamentals in the area of accident prevention. In order to provide the students with the necessary skills to understand and analysis, enabling them to integrate security in their professional activity, students are put before real situations thereby encouraging analysis, critical thinking and discussion of alternatives.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

RFA 330-1 Prevenção de Acidentes

Mapa X - Sinais e Sistemas**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Sinais e Sistemas

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

Isabel Maria Gonçalves Lourtie (T:32, TP:32)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Fornecer uma base de competências sólida, rigorosa e coerente na área dos sinais e dos sistemas.

Analisar e manipular sinais e sistemas lineares e invariantes no tempo através das suas representações no domínio do tempo, frequência, e das transformadas de Fourier e de Laplace.

Competências:

OA1. Representar sinais contínuos e discretos no domínio do tempo e da frequência;

OA2. Explicar e analisar o comportamento de sistemas contínuos e discretos tendo em conta as suas propriedades;

OA3. Utilizar as transformadas de Laplace e de Fourier contínua na representação e análise de sinais e de sistemas contínuos;

OA4. Utilizar a transformada de Fourier discreta na representação e análise de sinais e de sistemas discretos;

OA5. Analisar o comportamento de sistemas lineares e invariantes no tempo através das suas representações nos domínios do tempo e frequência;

OA6. Explicar a amostragem de sinais contínuos através da relação entre os espectros dos sinais analógico e amostrado.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**Objectives:**

To give a solid, rigorous and coherent base of competencies on the field of signals and systems.

To analyze and manipulate signals and linear time-invariant systems in both the time and frequency domains, and of using system representations based on the Fourier and the Laplace transforms.

Specific Skills:

OA7. To represent continuous-time and discrete-time signals in time and frequency domains;

OA8. To explain and analyze the behavior of continuous-time and discrete-time systems based on their properties;

OA9. To represent and analyze continuous-time signals and system using the Laplace and the Fourier transforms.

OA10. To represent and analyze discrete-time signals and system using the Fourier transform.

OA11. To analyze the behavior of linear time-invariant systems based on their time and frequency domains representations;

OA12. To explain continuous-time signals sampling through the relationship between continuous and sampled signals spectral representation.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP1. Sinais e Sistemas contínuos e discretos: representação matemática e diagramas de blocos; Propriedades de sinais e de sistemas.

CP2. Sistemas Lineares e Invariantes no Tempo (SLITs): resposta impulsional; Propriedades dos SLITs e sua relação com a resposta impulsional.

CP3. Transformada de Laplace: definição; expressão algébrica e região de convergência. Propriedades da região de convergência e da transformada de Laplace. Função de transferência de SLITs contínuos:

CP4. Transformada de Laplace unilateral: definição e propriedades. Resposta no tempo de SLITs causais.

CP5. Transformada e série de Fourier de sinais contínuos. Propriedades da transformada e da série de Fourier.

Resposta em frequência. Diagrama de Bode. Relação entre resposta de frequência e resposta no tempo ao escalão. Identificação de SLITs contínuos com base na resposta de frequência.

CP6. Transformada de Fourier de sinais discretos. Propriedades da transformada de Fourier. Amostragem de sinais contínuos.

6.2.1.5. Syllabus:

CP1. Continuous and discrete-time signals and systems: mathematical representation and block diagrams. Properties of signals and systems.

CP2. Linear and time-invariant systems (LTI): impulse response. LTI systems properties and their relationship with the impulse response.

CP3. Laplace transform: definition; algebraic expression and region of convergence. Properties of both the region of convergence and the Laplace transform. LTI continuous-time systems transfer function.

CP4. Unilateral Laplace transform: definition and properties. Causal LTI systems time-response.

CP5. Continuous-time Fourier transform and series. Properties of both Fourier transform and series. Frequency response. Bode diagram. Identification of LTI systems based on the frequency response.

CP6. Discrete-time Fourier transform. Fourier transform properties. Sampling of continuous-time signals.

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

Os Objectivos de aprendizagem (OA) são concretizados através dos conteúdos programáticos (CP) da seguinte forma (Objectivos de Aprendizagem versus Conteúdos Programáticos):

OA1 - CP1, CP5, CP6

OA2 - CP1

OA3 - CP3, CP4, CP5

OA4 - CP6

OA5 - CP2, CP5, CP6

OA6 - CP6

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

Next table shows how the specific skills (OA) are fulfilled by the syllabus (Specific skills versus Syllabus)

OA1 - CP1, CP5, CP6

OA2 - CP1

OA3 - CP3, CP4, CP5

OA4 - CP6

OA5 - CP2, CP5, CP6

OA6 - CP6

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC está estruturada em 2 tipos de aulas:

• **Aulas teóricas (2h/semana) expositivas em interacção com os estudantes.**

• **Aulas teórico-práticas (2h/semana) de resolução de problemas aplicando os conceitos e técnicas apresentados e**

discutidos durante a exposição teórica.

A avaliação tem 2 componentes:

1. 2 testes classificados para 18 valores cada;

2. 8 mini-séries de problemas para resolução individual fora das aulas classificadas para 2 valores cada.

A nota final é a soma da média dos testes com a média das séries. O aluno obtém aprovação na UC desde que a nota final seja de pelo menos 10 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit (CU) is organized on 2 types of classes:

• Exposition of theoretical subjects (2h/week) in interaction with students.

• Problems solving (2h/week) applying the concepts and techniques presented and discussed at the theoretical exposition.

Evaluation is based on 2 components:

1. 2 tests scored to 18 points each;

2. 8 mini-series of problems to be individual solved outside the classroom and scored to 2 points each.

The final score is the sum of the tests average with the series average. To complete the CU, a final score of at least 10 is required.

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

Esta unidade curricular (UC) tem como objectivo fornecer uma base de competências sólida, rigorosa e coerente na área dos sinais e dos sistemas. É uma UC que assenta na aprendizagem, aplicação e compreensão de ferramentas matemáticas não triviais, como é o caso das transformadas de Laplace e de Fourier. É, portanto, fundamental que o aluno seja confrontado com a resolução analítica de problemas de maior ou menor complexidade de modo a adquirir destreza analítica e a desenvolver espírito crítico na análise e manipulação de sinais e sistemas. Pretende-se desta forma levar os alunos a estruturar o raciocínio na abordagem deste tipo de problemas.

As mini-séries permitirão ao aluno auto-avaliar o conhecimento adquirido.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The main goal of this curricular unit (CU) is to give a solid, rigorous and coherent base of competencies on the field of signals and systems. It is a CU that is based on the application and full understanding of nontrivial mathematical tools, such as the Laplace and Fourier transforms. It is, thus, fundamental to expose the student to the analytical resolution of more or less complex problems in order to acquire analytical skills and develop the critical spirit in the analysis and manipulation of signals and systems. The goal is to make students structure their reasoning when addressing this kind of problems.

The mini-series will allow the students to self-evaluate their learning progress.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bibliografia Principal

o Isabel Lourtie, Sinais e Sistemas, 2ª edição, Escolar editora, 2007.

Bibliografia Suplementar

o M. I. Ribeiro, Análise de Sistemas Lineares, IST Press, 2002.

o S. Haykin, B. Van Veen, Signals and Systems, John Wiley & Sons, 1999.

o A. V. Oppenheim, A. S. Willsky, Signals and Systems, Prentice-Hall, 1997.

o R. A. Gabel, R. A. Roberts, Signals and Linear Systems, John Wiley & Sons, 1987.

o A. V. Oppenheim, R. W. Shafer, Discrete-Time Signal Processing, Prentice-Hall, 1999.

Mapa X - Termodinâmica e Estrutura da Matéria

6.2.1.1. Unidade curricular:

Termodinâmica e Estrutura da Matéria

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

Rui Manuel Agostinho Dilão (T:48, TP:16)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objectivos:

Nesta unidade curricular apresentam-se os conceitos e os princípios básicos da termodinâmica do equilíbrio e os resultados experimentais mais importantes que estão na origem da física da estrutura da matéria ou física quântica. Tem como objectivo descrever qualitativa e quantitativamente a constituição da matéria, os seus estados, as grandezas que os caracterizam e os fenómenos que envolvem trocas de calor. Na componente de física da estrutura da matéria, descrevem-se as observações experimentais mais importantes que justificam a construção da física quântica. Descreve-se a técnica da holografia e o funcionamento das centrais nucleares.

Competências:

Como resultado, os alunos serão capazes:

- 1) Descrever e analisar o funcionamento de qualquer máquina ou motor.*
- 2) Descrever e analisar o funcionamento dos sistemas electrónicos e dos computadores.*
- 3) Saber discutir e tomar decisões informadas sobre os sistemas tecnológicos modernos e seus desenvolvimentos.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives:

In this curricular unit, we present the basic principles of equilibrium thermodynamics and the fundamental experimental results laying on the foundations of the physics of the structure of matter, or quantum physics.

The main goal is to describe qualitatively and quantitatively the structure of matter, its states, its characterising quantities and the phenomena that involve heat transfer.

In the physics of the structure of matter, we describe the most important experimental observations laying the foundations of quantum physics.

We describe the techniques of holography and the nuclear power plants.

Specific Skill

At the end of the course the student will be able:

- 1) To describe and to analyse the mode of action of any thermal machine or engine.*
- 2) To describe and to analyse the mode of action of electronic devices and computers.*
- 3) To discuss and to make informed opinions about modern technological systems and possible developments.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Estrutura conceptual da termodinâmica.

Sist. termodinâmicos.

Calor e temperatura.

A lei dos gases ideais.

A lei dos gases de van der Waals e transições de fase.

Primeiro princípio da termodinâmica.

O primeiro princípio da termodinâmica.

Capacidade calorífica e energia interna de gases ideais.

Teorema da equipartição da energia.

Processos adiabáticos em gases.

Distribuição das velocidades das moléculas de um gás.

Condução do calor.

Segundo princípio da termodinâmica.

Máquinas térmicas.

Máquinas térmicas de sentido inverso.

A entropia.

Interpretação estatística da entropia.

Física da estrutura da matéria.

Transferência de calor.

Fotão.

Corpo negro.

Efeito fotoelétrico.

Efeito Compton.

Da espectroscopia dos gases aos modelos atómicos.

A dualidade onda-corpusculo.

O modelo atómico de Schrödinger.

Lasers.

Semicondutores, díodos, leds e transístores.

O núcleo atómico e a energia nuclear, fissão e fusão nucleares.

As forças fundamentais e as partículas elementares.

6.2.1.5. Syllabus:

The conceptual structure of Thermodynamics.

Thermodynamic systems.
Heat and temperature.
The ideal gas law.
The van der Waals gas law and the phase transitions.
The first principle of thermodynamics.
The first principle of thermodynamics.
Specific heat and the internal energy of ideal gases.
The equipartition of energy.
Adiabatic processes in gases.
The distribution of velocities of the molecules of a gas.
Heat conduction.
The second principle of thermodynamics.
Thermal machines.
Reverse thermal machines.
The entropy.
The statistical interpretation of entropy.
The physics of the structure of matter.
Heat transfer.
The photon.
The blackbody.
The photoelectric effect.
The Compton effect.
From the gas spectroscopy to the atomic models.
The wave-particle duality.
The Schrödinger atomic model.
Lasers.
Semiconductors, diodes, leds and transistors.
The atomic nucleus and the nuclear energy, fiction and fusion.
The fundamental forces and the elementary particles.

6.2.1.6. 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 estão alinhados do seguinte modo:

- 1) A aprendizagem dos assuntos dos primeiros três capítulos da matéria (1-3) permitem analisar e descrever o funcionamento global de qualquer máquina térmica do nosso dia-a-dia, assim como tomar decisões informadas sobre sistemas tecnológicos (Competências 1 e 3)*
- 2) A aprendizagem dos assuntos do quarto capítulo da matéria permitem ter um conhecimento global do funcionamento dos sistemas electrónicos e dos computadores (Objectivo 2), permitindo a tomada de decisões informadas sobre os sistemas tecnológicos modernos e seus desenvolvimentos (Competência 3).*

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

The syllabus coherence with curricular unit's objectives are related in the following way:

- 1) The learning of the subjects of the first three subjects in the syllabus (1-3) gives the tools to describe and to analyse the mode of functioning of any thermal machine and to take informed decisions about general technological systems (Specific skills 1 and 3).*
- 2) The learning of the subjects in chapter 4 of the syllabus enables to have a general knowledge about the mode of functioning of any electronic devices and computers (Specific skill 2), enabling to take informed decisions about modern technological systems and its developments (Specific skill 3).*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino da unidade curricular tem uma componente teórica, e uma teórico-prática. Na componente teórica é feita a exposição da matéria, sendo acompanhada pela resolução de exercícios. Cada aula tem uma componente multimédia, em que se mostra um pequeno vídeo que ilustra a matéria do ponto de vista experimental.

Na componente teórico-prática, os alunos analisam e resolvem exercícios de aplicação dos assuntos expostos. A componente teórica ocupa três quartos de cada aula e a componente teórico prática ocupa o restante quarto de aula. Os alunos são convidados a realizar trabalho individual de resolução de exercícios. Prevê-se que o aluno realize trabalho autónomo de cerca de 2 horas por semana.

A avaliação é feita através de um exame escrito, com consulta, de curta duração (1h 30m), em que se testa a capacidade do aluno em resolver exercícios quantitativos sobre a matéria exposta ao longo do curso. A nota final do curso é igual à nota obtida no exame escrito.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching of the curricular unit has a theoretical and a theory-practical component. In the theoretical component the

main exposition of course is done, together with quantitative working examples. During each lecture, we present a video that shows experimental demonstrations of the subjects of the course.

In the theory-practical component, the student is asked to solve some application exercises. The theoretical component takes three quarters of the duration of one lecture and the last part is for the theory-practical component. Students are invited to make individual work in solving exercises. It is expected that the workload outside the classroom is two hours per week.

The evaluation of the course is done through an individual written, short time (1h 30m) final exam, where the student can take his own notes. The goal is to test the capacity of solving quantitative problems about the subjects of the course. The final mark is equal to the mark obtained in the written exam.

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

A componente teórico-prática é fundamental para se alcançarem os objectivos da unidade curricular. É através da resolução dos exercícios que se consegue avaliar o funcionamento ou a eficiência de uma máquina térmica, ou de testar a plausibilidade do funcionamento de um mecanismo tecnológico. Na maioria das situações, a plausibilidade de um sistemas tecnológico é feita através de estimativa associadas aos mecanismos físicos básicos. A utilização de vídeos durante as aulas permite ilustrar as aplicações das matérias ensinadas, sendo um meio que permite visualizar uma maior quantidade de aplicações das matérias expostas.

O exame final com consulta centra a avaliação na compreensão global da matéria obtida durante o curso, dando mais ênfase à capacidade do aluno obter resultados quantitativos. Em geral, os exames são extensos do ponto de vista de cálculo quantitativo e obrigam que o aluno faça o enquadramento rápido dos assuntos em análise.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The theory-practical component is fundamental to fulfil the objectives of the curricular unit. With the skills gained in the resolution of exercises, the student can evaluate the functioning of a thermal machine, or to test the functionality of a technological device. In most of the cases, the plausibility of a technological system is done with simple estimates of the fundamental physical principles governing the system under analysis. The use of videos during the lectures illustrates and approximates the students from the real usefulness of a specific subject.

The final examination, where the student can take its own notes, has the goal to test the global understanding of the course materials, emphasising on the quantitative component of the learning. From the point of view of calculations, the exam is evolved from field of view of quantitative calculations and stimulate a fast understanding of the theoretical framework of the problem. The total duration of the final exam is 1h 30m.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

R. Dilão, Termodinâmica e Física da Estrutura da Matéria, Escolar Editora, Lisboa, 2011, ISBN: 978-972-592-317-7.

M. J. Moran e H. N. Shapiro, Princípios de Termodinâmica para Engenharia, LTC, Rio de Janeiro, 2008.

R. Serway e J. Jewett, Physics for Scientists and Engineers, nona edição, Brooks/Cole, Boston, 2014.

P. Fishbane, S. Gasiorowicz e S. Thornton, Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, Prentice Hall, New Jersey, 2005.

H. D. Young, R. A. Freedman, Sears and Zemansky's University Physics with Modern Physics, 12th edition, Addison Wesley, London, 2008.

Bibliografia suplementar: Artigos da Wikipedia.

Mapa X - Análise de Circuitos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise de Circuitos

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

Tenente-Coronel Ana Paula da Silva Jorge (T:32; TP:32)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Esta UC visa proporcionar formação na área dos circuitos eléctricos em regime estacionário ou quase estacionário, para que os alunos fiquem aptos a:

OA1 - Identificar as grandezas eléctricas fundamentais;

OA2 - Explicar o comportamento dos circuitos eléctricos;

OA3 - Calcular a resistência equivalente de um circuito eléctrico;

OA4 - Analisar circuitos com fontes de tensão, reais e ideais, independentes e dependentes;

OA5 - Analisar circuitos em Corrente Contínua;

OA6 - Analisar circuitos em Corrente Alternada Sinusoidal;
OA7 – Simular com o PSpice.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives:

The Circuit Analysis' general purpose is to provide basic cross-disciplinary education in the area of stationary and quasi-stationary electric circuits, in order students become able to:

- LO1 - Identify the basic electrical quantities;**
- LO2 - Explaining the behavior of electrical circuits;**
- LO3 - Calculate the equivalent resistance of an electrical circuit;**
- LO4 - Analyze circuits with voltage sources, real and ideal, independent and dependent;**
- LO5 - Analyze circuits in Continues Current;**
- LO6 - Analyze circuits in Alternate Current (sinusoidal);**
- LO7 - Simulate with PSpice.**

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP1 - Circuitos Eléctricos Lineares:

- Grandezas eléctricas
- Elementos ativos e passivos
- Conservação da energia

CP2 - Circuitos Resistivos em Regime Estacionário:

- Leis de Kirchhoff
- Associações série e paralelo
- Divisor de tensão e corrente
- Teoremas de Thévenin e de Norton

CP3 – Métodos de Análise em Regime Estacionário:

- Método dos nós e das malhas

CP4 – Regime Dinâmico de Circuitos Lineares Passivos:

- Correntes em bobinas
- Tensões em condensadores
- Equações diferenciais de 1ª ordem
- Circuitos RL e RC

CP5 – Análise de Circuitos no Domínio da Frequência:

- Tensões e correntes com variação sinusoidal no tempo
- Potência instantânea, aparente e activa
- Impedância e admitância
- Circuitos de 1ª ordem e de 2ª ordem

CP6 – Aparelhos de medidas

CP7 – Simuladores de circuitos

.

6.2.1.5. Syllabus:

S1 – Linear Electric Circuits:

- Electric quantities
- Active and passive components
- Energy conservation

S2 – Direct Current Analysis of Resistive Circuits:

- Kirchhoff's Laws
- Series and parallel combinations
- Voltage and current dividers
- Thévenin and Norton theorems.

S3 – General Methods for Direct Current Analysis of Resistive Networks:

- Nodal and Loop analysis methods;

S4 – The Dynamics of Linear Passive Circuits:

- Inductor currents
- Capacitor voltages
- First-order differential equations
- RL and RC circuits

S5 – Frequency-Domain Linear Circuit Analysis:

- *Sinusoidal time-varying voltages and currents*
- *Instantaneous, apparent and active power*
- *Impedance and admittance*
- *First and second order circuits*
- S6 – *Measuring apparatus*
- S7 - *Circuit simulators*

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

Nesta UC os Objetivos de Aprendizagem (OA) são concretizados em Conteúdos do Programa ou Programáticos (CP). As relações identificadas a seguir demonstram essa coerência (Conteúdos Programáticos (CP) versus Objetivos de Aprendizagem (AO)):

- CP1 - OA1, OA2
- CP2 - OA2, OA3, OA4, OA5
- CP3 - OA2, OA3, OA4, OA5
- CP4 - OA2, OA3, OA4, OA5
- CP5 - OA2, OA3, OA4, OA5, OA6
- CP6 - OA1, OA2, OA4, OA5, OA6
- CP7- OA7

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

In this Curricular Unit, Learning Objectives (LO) are achieved in Syllabus. The relationships identified show that consistency (Conteúdos Programáticos (CP) versus Objetivos de Aprendizagem (AO)):

- S1 - LO1, LO2
- S2 - LO2, LO3, LO4, LO5
- S3 - LO2, LO3, LO4, LO5
- S4 - LO2, LO3, LO4, LO5
- S5 - LO2, LO3, LO4, LO5, LO6
- S6 - LO1, LO2, LO4, LO5, LO6
- S7 - LO7

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino-aprendizagem compreende aulas teóricas (T) e teórico-práticas (TP). As aulas teóricas são expositivas, em interação com os alunos, para dar a conhecer e discutir os conceitos fundamentais da UC. As aulas teórico-práticas servem para resolver problemas aplicando os conceitos e técnicas apresentados e discutidos durante a exposição teórica, sob orientação do docente.

A avaliação é contínua composta pelos seguintes elementos de avaliação: dois testes ao longo do semestre com um peso de 45% cada (nota mínima no conjunto dos testes é 10 valores) e de dois trabalhos práticos individuais de simulação com um peso de 5% cada (nota mínima no conjunto dos trabalhos é 10 valores).

Existe um exame final para os alunos sem aproveitamento no conjunto dos testes e trabalhos práticos (nota mínima 10 valores).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching-learning process includes theoretical and e fundamental theoretical-practical lessons. The theoretical lessons are expositive, in interaction with students, in order to explain and discuss the fundamental concepts. The theoretical-practical lessons are to solve problems applying the concepts and techniques presented and discussed at the theoretical exposition, with the professor orientation.

The evaluation is continues and comprise: two individual tests along the semester weighting 45% each (average minimum grade 10) and tow individual practical simulation works weighting 5% each (average minimum grade 10). Final exam for those who do not pass in the tests (minimum grade 10).

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

As metodologias de ensino que se relacionam com a tipologia das aulas estão alinhadas com as metodologias de avaliação e ambas com os objetivos de aprendizagem (OA):

- OA1 a OA6: Aulas teóricas (T) e teórico-práticas (TP), testes/exame individual, envolvimento e participação individual;
- OA7: Aulas teórico-práticas (TP), trabalho prático individual.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Teaching methodologies that relate to the types of lessons are aligned with the evaluation methodologies and both with the learning objectives (LO):

- LO1 to LO6: Theoretical (T) and theoretical-practical (TP), tests / individual exam, individual participation and

involvement;

- **LO7: Theoretical-practical (TP), individual practical work.**

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bibliografia Principal:

- **FARIA, J. A. Brandão (2011). *Análise de Circuitos*. AEIST;**
- **RWIN, J. D.; NELMS, R. M. (2008). *Basic Engineering Circuit Analysis*. 9ª Edição. Wiley.**

Bibliografia Suplementar Recomendada:

- **SILVA, M. Medeiros (2011). *Introdução aos Circuitos Eléctricos e Electrónicos*. 5ª Edição. Fundação Calouste Gulbenkian;**
- **NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. (2008). *Electric Circuits*. 9ª Edição. Prentice-Hall;**
- **MEIRELES, Vítor (2010). *Circuitos Eléctricos*. Lidel;**
- **ALMEIDA, Teresa (2011). *Colecção de Problemas de Análise de Circuitos*. IST Press;**
- **HAYT, W.; Kemmerly, J.(2001). *Engineering Circuit Analysis*. 6ª Edição. McGraw-Hill.**

Mapa X - Cálculo Diferencial Integral II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Cálculo Diferencial Integral II

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

Sílvia Alexandra Carrapato Chá (T:64, TP:32)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objetivo geral:

O objetivo fundamental desta UC consiste em fornecer ao aluno formação básica em análise matemática. Em particular, o aluno deve adquirir as noções fundamentais do cálculo diferencial e integral de funções de várias variáveis reais, tendo em vista as aplicações à física e à engenharia.

Objetivos de aprendizagem (OA):

No final da UC o estudante deverá:

- ***OA1 Identificar o espaço R^n e suas propriedades.***
- ***OA2 Descrever o conceito de função de várias variáveis reais. Calcular limites de funções em R^n e avaliar a continuidade das mesmas.***
- ***OA3 Dominar técnicas de cálculo de derivadas parciais. Estudar a diferenciabilidade de funções em R^n . Determinar extremos de funções de várias variáveis reais.***
- ***OA4 Calcular integrais duplos e triplos.***
- ***OA5 Definir e calcular o integral de linha e de superfície, de um campo escalar e de um campo vetorial. Aplicar os teoremas de Green, de Stokes e de Gauss.***
- ***OA6 Estruturar e desenvolver o raciocínio por forma a resolver problemas.***

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

General objective:

The fundamental objective of this Curricular Unit is to give to the student basics in mathematical analysis. In particular, the student should know about differential and integral calculus of functions of several real variables, in order to apply it to physics and engineering.

Learning objectives (LO):

At the end of this Curricular Unit the student should:

- ***LO1 Identify the space R^n and their properties.***
- ***LO2 Describe the concept of function of several real variables. Compute limits of functions in R^n . Evaluate the continuity of a function in R^n .***
- ***LO3 Master techniques of computing partial derivatives. Study the differentiability of a function in R^n . Master techniques of finding extrema of functions of several variables.***
- ***LO4 Compute double and triple integrals.***
- ***LO5 Define and compute: scalar and vector line integrals; scalar and vector surface integrals. Apply theorems of Green, Stokes and Gauss.***
- ***LO6 Organize and develop the reasoning in solving problems.***

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *O espaço R^n*
 - 1.1. *O espaço vetorial R^n .*
 - 1.2. *Produto interno e norma.*
 - 1.3. *Topologia em R^n .*
2. *Funções de várias variáveis reais*
 - 2.1. *Definições e notação.*
 - 2.2. *Limites e continuidade de funções em R^n .*
3. *Cálculo diferencial em R^n*
 - 3.1. *Derivadas parciais. Diferenciabilidade.*
 - 3.2. *Derivadas de ordem superior à primeira. Teorema de Schwarz.*
 - 3.3. *Regra da cadeia.*
 - 3.4. *Teorema da função implícita. Teorema da função inversa.*
 - 3.5. *Fórmula de Taylor. Teorema de Lagrange.*
 - 3.6. *Pontos críticos. Extremos.*
4. *Cálculo integral em R^n*
 - 4.1. *Introdução à integração múltipla.*
 - 4.2. *Integrais duplos e triplos. Teorema de Fubini. Regra de Leibniz.*
 - 4.3. *Mudança de variáveis de integração.*
5. *Integrais de linha e de superfície*
 - 5.1. *Integrais de linha de um campo escalar e de um campo vetorial.*
 - 5.2. *Integrais de superfície de um campo escalar e de um campo vetorial.*
 - 5.3. *Teoremas de integração da análise vetorial: Green, Stokes e Gauss.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *The space R^n*
 - 1.1. *The vector space R^n .*
 - 1.2. *Inner product and norm.*
 - 1.3. *Topology on R^n .*
2. *Functions of several real variables*
 - 2.1. *Definitions and notation.*
 - 2.2. *Limits and continuity of functions in R^n .*
3. *Differential calculus in R^n*
 - 3.1. *Partial derivatives. Differentiability.*
 - 3.2. *Derivatives of higher order. Schwarz's theorem.*
 - 3.3. *Chain rule.*
 - 3.4. *Implicit function theorem. Inverse function theorem.*
 - 3.5. *Taylor's formula. Lagrange's theorem.*
 - 3.6. *Critical points. Extrema points.*
4. *Integral calculus in R^n*
 - 4.1. *Introduction to multiple integration.*
 - 4.2. *Double and triple integrals. Fubini's theorem. Leibniz's rule.*
 - 4.3. *Change of integration variables.*
5. *Line and surface integrals*
 - 5.1. *Scalar and vector line integrals.*
 - 5.2. *Scalar and vector surface integrals.*
 - 5.3. *Integration's theorems of the vector analysis: Green, Stokes and Gauss.*

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

Os objetivos de aprendizagem (OA) são concretizados a partir dos conteúdos programáticos, de acordo com o seguinte (Objetivos de aprendizagem (OA) versus Conteúdos programáticos):

- OA1 - 1
 OA2 - 2
 OA3 - 3
 OA4 - 4
 OA5 - 5
 OA6 - 1, 2, 3, 4, 5

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

The coherence of the syllabus contents (SC) and the CU's learning objectives (LO) is realized as follows (Learning objectives (LO) versus Syllabus Contents (SC)):

- LO1 - 1

LO2 - 2
 LO3 - 3
 LO4 - 4
 LO5 - 5
 LO6 - 1, 2, 3, 4, 5

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular está estruturada em dois tipos de aula:

Teóricas (T): exposição da matéria, dando ênfase a exemplos.

Práticas (P): discussão de exercícios e esclarecimento de dúvidas. Para as aulas práticas os alunos deverão preparar semanalmente, individual ou em grupo, os exercícios propostos. No final de cada conteúdo programático, entrega de um exercício escrito para avaliação.

Há dois tipos de avaliação:

Avaliação contínua;

Avaliação final: por exame (caso o aluno não obtenha aprovação por avaliação contínua).

A avaliação contínua baseia-se em dois elementos: duas frequências (NF1 e NF2), com nota mínima de 7,0 valores, e os exercícios escritos realizados nas aulas práticas (NP). A nota final é

$$NF = (0,5 * NF1 + 0,5 * NF2) + NP,$$

onde NP = -1, ou NP = 0, ou NP = 1 é atribuída pelo docente tendo como base os exercícios escritos.

Nota: os exercícios escritos têm a duração de 15 min e são realizados nas aulas (P); as frequências têm a duração de 2 h e são realizadas nas aulas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is structured in two types of classes:

Theoretical (T): exposition of the matter, giving emphasis to examples.

Practical (P): discussion of exercises and questions. For the practical lessons the students should prepare weekly, alone or in small groups, the suggested exercises. At the end of each syllabus content, hand in of a written exercise for assessment.

There are two types of assessment method:

Continuous assessment;

Final assessment: written exam (if the student failed the tests).

The continuous assessment is based on two elements: two written midterm exams (GMT1 and GMT2), with minimum grade of 7,0 val., and written exercises done in the practical classes. The final grade is

$$FG = (0.5 * GMT1 + 0.5 * GMT2) + GP,$$

where GP = -1, or GP = 0, or GP = 1 is given by the teacher based on the written exercises.

NOTE: the written exercises are 15 min. long and take place in the practical lessons (P); the midterms are 2h long and take place in the theoretical lessons.

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

A metodologia adotada nesta unidade curricular tem como objetivo geral desenvolver o raciocínio crítico segundo fundamentações lógicas e exibir aplicações práticas dos tópicos estudados.

A metodologia utilizada nas aulas práticas visa estimular o trabalho autónomo e o treino na resolução de exercícios. A discussão dos exercícios em grupo estimula a interação e a partilha de conhecimento entre os alunos.

As duas frequências permitem estruturar a matéria, e garantir que a primeira parte fica consolidada.

Os exercícios escritos são uma ferramenta de autoavaliação do estudante, o que lhe permite receber feedback dos seus progressos na realização dos objetivos propostos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The methodology adopted in this curricular unit has as main goal to develop critical reasoning according to logical principles and to exhibit practical applications of the topics covered.

The methodology followed in the practical lessons aims to stimulate autonomous work and practice in solving exercises. The preparation of the exercises in small groups stimulates sharing of knowledge and interaction between the students.

The two written midterm exams allow to structure the topics covered and to guarantee that the first part gets consolidated before proceeding.

The written exercises are a tool of self-assessment for the student with feedback of his/her progresses in pursuing the proposed goals.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. H. ANTON, I. BIVENS e S. DAVIS, *Calculus — early transcendentals*, 10th ed., John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA, 2012.

2. T. M. APOSTOL, *Cálculo*, Vol. 1, 2ª ed., Editorial Reverté, S. A., Barcelona, 1988.

3. T. M. APOSTOL, *Cálculo*, Vol. 2, 2ª ed., Editorial Reverté, S. A., Barcelona, 1988.

4. S. CHÁ, *Apontamentos de cálculo diferencial integral II*, 2015.

5. M. A. M. FERREIRA e I. AMARAL, *Cálculo diferencial em R^n* , 4ª ed., *Coleção Matemática*, Edições Sílabo, Lda., Lisboa, 1996.

6. R. LARSON, R. HOSTETLER e B. H. EDWARDS, *Essential calculus — early transcendental functions*, Houghton Mifflin Company, Boston, 2008.

7. E. L. LIMA, *Curso de análise*, Vol. 2, IMPA, Brasília, 1995.

Mapa X - Gestão

6.2.1.1. Unidade curricular: Gestão

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo): *Tenente-Coronel José Manuel Simões de Matos (T:32; TP16)*

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular: N/A

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

- *Apresentar princípios e conceitos básicos de Gestão;*
- *Desenvolver um quadro conceptual que permita o domínio de algumas ferramentas fundamentais na actividade de Gestão;*
- *Desenvolver a capacidade de análise em relação à realidade empresarial;*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *Management basic principles*
- *Develop a conceptual framework about management activity*
- *Develop a management analysis ability adapted to enterprise reality*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Conceitos básicos da Gestão;*
2. *Dimensões da Gestão;*
3. *Principais Abordagens à Gestão;*
4. *O Gestor;*
5. *Marketing;*
6. *Gestão da produção e operações;*
7. *Contabilidade Geral;*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Basics of management;*
2. *Dimensions of management;*
3. *Main approaches to management;*
4. *The Manager;*
5. *Marketing;*
6. *Production and operations management;*
7. *General accounting;*

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

A fim de proporcionar aos alunos um quadro de análise robusto e diversificado ao nível da Gestão, são apresentados conceitos, processos e ferramentas habitualmente estudados em várias UC's de uma Licenciatura de Gestão. Dada a profundidade científica dos temas dos capítulos, os conteúdos são introdutórios e sintéticos, não existindo pré-requisitos ao nível do conhecimento científico de Gestão.

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

In order to provide students with a framework for a robust analysis at the management level, the CU presents concepts, processes and tools usually studied on several CU's of a Management Degree. Given the generic approach of scientific themes, the contents are synthetic and there are no prerequisites on management's scientific knowledge.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas, com grande interação entre professor e alunos.

- Realização de 2 testes, com a ponderação de 60%;
- Elaboração e apresentação de um trabalho Individual final, com a ponderação de 25%;
- Participação e apresentações de trabalhos nas aulas, com ponderação de 15%;

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes are expositives, where teacher makes several questions to the students.

- There will be 2 written exams (30% each);
- Each student will elaborate na individual essay (25%);
- Classes participation (15%).

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

É dado especial ênfase a temas que permitam a ligação com a realidade da actividade económica. O conteúdo científico da UC permite, dada a diversidade e contemporaneidade de matérias, uma sistemática abordagem prática. São apresentados trabalhos diários pelos alunos sobre temas da actualidade de Gestão, com ligação aos conteúdos científicos da UC.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Special emphasis will be given to topics that allow connection to the reality of economic activity. Given the diversity and contemporary materials the scientific content of the CU will allow a systematic practice approach. Daily papers are presented by students on topics of current management, with connection to the scientific content of the CU.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Contemporary Management – Jones e Jennifer; McGraw-Hill.*
- *Introdução à Teoria Geral de Gestão – Chiavenato; Editora Campus.*
- *Essentials of Organizational Behavior - Robbins; Prentice Hall;*
- *Sistema de Normalização Contabilística Explicado – Almeida et al, ATF Edições;*
- *Cost Accounting – Horngren, Foster e Datar; Pearson Education.*
- *Marketing Management – Kotler; Pearson Education.*
- *Advanced Management Accounting – Kaplan, Atkinson; Prentice All.*

Mapa X - Algoritmos e Estruturas de Dados**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Algoritmos e Estruturas de Dados

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

Capitão-de-Fragata Fernando Jorge Ribeiro Correia (T:32; TP:32)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Esta unidade curricular (UC) tem por objetivo lecionar estruturas de dados dinâmicas, básicas, e respetivos algoritmos de manipulação. No final da UC, os alunos devem saber:

- OA1 – Selecionar, criar e utilizar estruturas de dados elementares e complexas.*
- OA2 – Projetar e desenvolver algoritmos iterativos e recursivos.*
- OA3 – Conceber e analisar a eficiência dos algoritmos mais comuns na manipulação de dados.*
- OA4 – Definir e analisar a complexidade das principais estruturas de dados.*
- OA5 – Compreender o funcionamento de vetores, estruturas estáticas, listas dinâmicas.*
- OA6 – Compreender a arquitetura e manipulação de pilhas e filas, tabelas de dispersão, árvores e grafos.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit (CU) aims to teach basic dynamic data structures and respective algorithms manipulation. At the end of the UC, students should know:

OA1 – Select, create and use elementar and complex data structures.

OA2 – Design and develop iterative and recursive algorithms.

OA3 – Design and analyze the efficiency of the most common data manipulation algorithms.

OA4 – Define and analyze the complexity of the main data structures.

OA5 – Understand the operation of vectors, static structures and lists.

OA6 – Understand the architecture and handling of stacks and queues, hash tables, trees and graphs.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- **CP1 - Elementos da Linguagem C**
 - Tipos de dados
 - Operadores aritméticos e lógicos
 - Expressões condicionais
 - Precedência e ordem de avaliação
- **CP2 – Algoritmos de pesquisa**
 - Apresentação de ciclos
 - Pesquisa sequencial
 - Pesquisa binária
- **CP3 - Desenho de funções**
 - Chamadas a funções
 - Passagem de parâmetros: por valor e por referências
 - Funções recursivas
- **CP4 – Estruturas de dados lineares dinâmicas**
 - Tabelas
 - Ponteiros
 - Listas
- **CP5 – Manipulação de dados e armazenamento de dados**
 - Tabelas de dispersão
 - Árvores binárias
 - Grafos
- **CP6 – Algoritmos de ordenação**

6.2.1.5. Syllabus:

- **CP1 - Elements of C Language**
 - Data types
 - Logic and arithmetic operators
 - Conditional expressions
 - Precedence and evaluation order
- **CP2 – Search algorithms**
 - Sequential search
 - Binary search
- **CP3 – Functions design**
 - Functions call
 - Passing parameters: by value and by reference (or pointer)
 - Recursive functions
- **CP4 – Dynamic data structures**
 - Tables
 - Pointers
 - Lists
- **CP5 – Data handling and storage**
 - Hash tables
 - Binary trees
 - Graphs
- **CP6 – Sorting algorithms**

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

Nesta UC os Objetivos de Aprendizagem (AO) são concretizados em Conteúdos do Programa ou Programáticos (CP). As relações a seguir identificadas demonstram essa coerência (Conteúdos Programáticos (CP) versus Objetivos de Aprendizagem (OA)):

CP1 - OA1
 CP2 - OA2, OA3
 CP3 - OA2
 CP4 - OA4, OA5
 CP5 - OA3, OA4, OA6
 CP6 - OA2, OA3, OA5

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

In this CU the Learning Objectives (AO) are realized in Program Contents (CP). The identified relations presented shows such consistency (Program Contents (CP) versus Learning objectives (OA)):

CP1 - OA1
 CP2 - OA2, OA3
 CP3 - OA2
 CP4 - OA4, OA5
 CP5 - OA3, OA4, OA6
 CP6 - OA2, OA3, OA5

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular baseia-se principalmente em aulas teórico-práticas, havendo também um conjunto de aulas práticas. As sessões teórico-práticas incluem a exposição de conceitos e metodologias, resolução de exemplos, discussão e interpretação de resultados.

As sessões práticas estão orientadas para a resolução de problemas e exercícios, incluindo a discussão e interpretação dos resultados. É igualmente proposto um conjunto de exercícios que deverão ser resolvidos de forma autónoma no contexto extra-aula.

Avaliação:

1ª Época: avaliação continua composta por testes e trabalhos práticos (projecto).

2ª Época: exame final (100%) (nota mínima é de 10 valores).

Existe um exame final para os alunos sem aproveitamento no conjunto dos testes e trabalho prático (nota mínima 10 valores).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is based primarily on theoretical and practical lessons, and also on a set of practical classes. The theoretical-practical sessions include presentation of concepts and methodologies, solving examples, discussion and interpretation of results.

The practice sessions are geared towards solving problems and exercises, including discussion and interpretation of results. A set of exercises to be completed independently in extra-classroom context are also proposed.

Evaluation:

1st round: continuous assessment consists of tests and practical work (project).

2nd round: final exam (100%) (minimum score is 10 points).

There is a final exam for students without exploitation in all the testing and practical work (minimum score 10 marks)

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

As metodologias de ensino que se relacionam com a tipologia das aulas estão alinhadas com as metodologias de avaliação e ambas com os objetivos de aprendizagem (AO):

OA1 a OA6: Aulas teóricas (T) e práticas de laboratório (PL), teste / exame individual, envolvimento e participação individual.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Teaching methodologies that relate to the types of lessons are aligned with the assessment methodologies and both with the learning objectives (AO):

• OA1 to OA6: Theoretical (T) and laboratory practice (PL), test / exam individual, individual participation and involvement.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- R. Sedgewick, "Algorithms in C, Vol. I", Addison-Wesley, 1998.
- B. Kernighan, D. Ritchie, "The C Programming Language", 2nd edition, Prentice Hall, 1988.
- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, "Introduction to Algorithms - Second Edition", The MIT Press.
- Luis Damas, "Linguagem C", FCA - Editora Informática.

Mapa X - Aerodinâmica I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Aerodinâmica I

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

Tenente-Coronel Maria da Luz Neves Madrugá Alves dos Santos de Matos (T:48)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Capitão Ana Sofia Andrês dos Reis Lesiário (TP:16)

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

Objectivos:

Apresentar os conceitos fundamentais da aerodinâmica incompressível e a sua aplicação a escoamentos externos, nomeadamente em torno de perfis e asas, para que o aluno consiga prever e compreender o comportamento aerodinâmico de diferentes geometrias;

Mostrar que no escoamento há duas regiões distintas: uma onde os efeitos viscosos podem ser desprezados e outra, na vizinhança do corpo, onde estes têm de ser contabilizados.

Competências:

No final da cadeira, o aluno deverá ser capaz de:

OA1 Prever e compreender a força aerodinâmica desenvolvida por corpos fuselados, considerando fluido o viscoso ou potencial;

OA2 Perceber que nos corpos fuselados operando a baixos ângulos de ataque, os efeitos viscosos estão confinados a uma pequena área na vizinhança do corpo e à sua esteira;

OA3 Perceber as diferenças no comportamento aerodinâmico de perfis (2D) e asas (3D);

OA4 Utilizar ferramentas experimentais e computacionais para determinar as características aerodinâmicas de uma asa.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives:

To present the fundamental concepts of incompressible aerodynamics and how they apply to external flows such as the flow around airfoils and wings.

To show that there are two distinct regions of flow (external flow): one where viscous effects can be neglected and other, closer to the body, where these have to be accounted for.

Specific Skills:

By the end of this course, the student should be capable of:

OA1. Predicting and understanding the aerodynamic force developed by streamlined bodies in an external flow, both in the cases of viscous and potential flow;

OA2. Understanding that in the aerodynamic study of streamlined bodies operating at low angles of attack, viscous effects are confined to a small area in the vicinity of the body and to its wake;

OA3. Understanding the differences in the aerodynamic behaviour of airfoils (2D) and wings (3D);

OA4. Using experimental and computational tools to assess the aerodynamic behaviour of a wing.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP1. Introdução

" Conceitos introdutórios

CP2. Escoamento de Fluido Viscoso

" Camada limite laminar

" Transição

" Camada limite turbulenta

CP3. Escoamento de Fluido Perfeito

" Equações de Euler

" Escoamento Potencial Plano

" Transformações Conformes

CP4. Perfis Alares

" Perfis de Joukowski e outras famílias de perfis

" Características aerodinâmicas em fluido perfeito e em fluido real

" Hipersustentadores

CP5. Asas Finitas

" Efeitos induzidos pela tridimensionalidade

" Teoria da linha sustentadora

" Influência da geometria nas características aerodinâmicas

6.2.1.5. Syllabus:

CP1. Introduction

CP2. Viscous Flow

" Laminar boundary layer

" Transition

" Turbulent boundary layer

CP3. Potential Flow Theory

" Euler equations

" Complex potential

" Conformal transformation

Forces and moments

CP4. Airfoils

" Joukowski and other types of airfoil

" Aerodynamic characteristics in potential flow and real flow

" High-lift devices

CP5. Finite Wings

" Induced effects

" Lifting line theory

" Influence of geometry in aerodynamic characteristics

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

Os objetivos de aprendizagem (OA) são concretizados através dos conteúdos programáticos (CP) da seguinte forma (Conteúdos Programáticos (CP) versus Objetivos de Aprendizagem (AO)):

CP1 - OA1

CP2 - OA1, OA2

CP3 - OA1, OA3

CP4 - OA1, OA2, OA3

CP5 - OA3, OA4

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

The syllabus allows for the students to develop the intended specific skills (Syllabus (CP) versus Specific skills (OA)):

CP1 - OA1

CP2 - OA1, OA2

CP3 - OA1, OA3

CP4 - OA1, OA2, OA3

CP5 - OA3, OA4

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são ministradas da seguinte forma:

- Após apresentação de uma parte teórica, são propostos exercícios exemplificativos, que os alunos resolvem em grupo na aula ou levam para trabalho. Tenta-se que todas as aulas tenham uma componente teórica e prática.

- Em todas as aulas é apresentada uma curiosidade aerodinâmica relacionada com o tema a abordar nessa aula, mas não contemplada no programa - tipicamente uma aplicação prática.

Voo real numa aeronave da Força Aérea, quando possível

A avaliação da cadeira envolve:

- Trabalhos de casa

- 2 testes com média acima de 8,0 (cada) ou exame

- Trabalho computacional e/ou experimental e respetivo relatório (trabalho final)

- Postura/intervenções nas aulas

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes work in the following manner:

- After presentation of theoretical concepts, students are proposed with in-class practical exercises and after-class homework.

- In every class an aerodynamic curiosity about the topic taught is presented – some practical application of the concept not included on the syllabus

Real flight experience when possible

Evaluation includes:

- Homework

- 2 tests (>8/20 each) or final exam
- Computational and/or experimental work and scientific report
- Student behaviour in class

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
As metodologias de ensino usadas permitem uma melhor consolidação da matéria:

- Exercícios práticos depois da apresentação de cada tópico teórico;
- A “Curiosidade do Dia” dá exemplos de aplicações reais dos conceitos abordados que, de outra forma, o aluno não teria a oportunidade de aprender ao longo do curso; isto ajuda a manter o aluno motivado e encoraja-o a uma auto-aprendizagem fora do ambiente de aula;
- A experiência de voo é muito importante para o aluno perceber como a teoria aprendida funciona numa aeronave real;
- Através do trabalho final, os alunos têm a oportunidade de aplicar os conceitos aprendidos, e este é um dos principais métodos que permite ao docente perceber se os objetivos propostos e competências esperadas foram alcançados (o outro método é a avaliação por testes/exame).

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies used allow for a better consolidated learning:

- practical exercises after the theory behind a topic is presented;
- the “Curiosity of the Day” shows examples of real application of the concepts taught in class that students wouldn’t get to learn of otherwise during their course; this helps keep students motivated and encourages self-learning outside class;
- the flight experience is very important for students to understand how the theory they learn work on a real aircraft; On the final project, students have the opportunity to apply the knowledge acquired throughout the subject, and it is one of the main methods for the teacher to check if proposed objectives and expected skills were achieved (the other main method being the tests/exam).

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Brederode, Vasco, *Fundamentos de Aerodinâmica Incompressível*, Edição do autor, 1997.
- Anderson, John D., *Fundamentals of Aerodynamics*, McGraw-Hill Higher Education.
- Abbot, Ira and Doenhoff, Albert, *Theory of Wing Sections*, Dover Publications, 1949.

Mapa X - Termodinâmica I

6.2.1.1. Unidade curricular:
Termodinâmica I

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Tenente-Cornel João José Barroso Henriques (T:48, TP:16, PL:16)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
N/A

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

Abordar os conceitos fundamentais da Termodinâmica. Desenvolver as ferramentas de avaliação do desempenho de sistemas de conversão de energia. Aplicar as Leis da Termodinâmica à avaliação dos sistemas tendo em conta os processos de transferência e transformação de energia e as propriedades das substâncias envolvidas.

No final do curso os alunos deverão ser capazes de:

- OA1 - CÁLCULOS BÁSICOS DE ENGENHARIA. Definir e calcular propriedades de substâncias ou de sistemas incluindo entalpia, energia interna, entropia, massa volúmica, caudais, pressão e temperatura.
- OA2 – APLICAÇÕES DA PRIMEIRA LEI. Definir e calcular calores e trabalhos trocados em sistemas fechados, abertos em regime estacionário e não estacionário.
- OA3 - APLICAÇÕES DA SEGUNDA LEI. Calcular rendimentos de motores térmicos e de diversos dispositivos de conversão de energia.
- OA4 - CICLOS DE POTÊNCIA A GÁS. Representar graficamente os ciclos e calcular o seu rendimento/eficiência com diferentes graus de realismo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Objectives:

Approach the fundamental concepts of thermodynamics and develop the tools for evaluating the performance of energy conversion systems. Apply the Laws of Thermodynamics the assessment of the systems taking into account the transfer process and transformation of energy and properties of the substances involved.

Specific Skills:

At the end of this course students should be able to:

OA1 - BASIC CALCULATIONS OF ENGINEERING. Define and calculate properties of substances or systems including enthalpy, internal energy, entropy, density, flow, pressure and temperature.

OA2 – APPLICATIONS OF FIRST LAW. Define and calculate heats and work exchanged in closed systems, open steady state and non steady state in open.

OA3 - APPLICATIONS OF SECOND LAW. Calculate efficiency thermal engines and many energy conversion devices.

OA4 - GAS POWER CYCLES. Graph cycles and calculate your income/efficiency with varying degrees of realism.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP1 - Conceitos Fundamentais

- a. Sist. Termodinâmico
- b. Propriedades intensivas e extensivas
- c. Variáveis e funções de estado

CP2 - Equação de Estado dos Gases Perfeitos

CP3 - Primeira Lei da Termodinâmica

- a. Calor e trabalho
- b. Diferenças exactas e não exactas
- c. Conservação de energia.
- d. Calores específicos a pressão e volume constantes
- e. Relação de Mayer. Entalpia
- f. Processos adiabáticos e politrópicos

CP4 - Equação do escoamento Estacionário

CP5 - Segunda Lei da Termodinâmica

- a. Enunciados de Clausius e Kelvin-Planck
- b. Rendimento da máquina térmica e eficiência da máquina frigorífica
- c. Desigualdade de Clausius
- d. Noção de entropia. Princípio do aumento da entropia

CP6 - Vapor de água. Teorema das Misturas.

CP7 - Ciclo de potência de gás, ciclo de Brayton

- a. Ciclo básico da turbina a gás
- b. Razão de trabalho. e de pressão
- c. Ciclos de regeneração, arrefecimento intermédio e reaquecimento
- d. Ciclos com vários andares de compressão e de expansão
- e. Ciclo de Otto, Diesel, Sabathe

6.2.1.5. Syllabus:

CP1 - Fundamental Concepts

- a. Thermodynamic System
- b. Intensive and extensive properties
- c. Variables and state function

CP2 - Equation of State for Ideal Gas

CP3 - First Law of Thermodynamics

- a. Heat and work
- b. Differences accurate and inaccurate
- c. Energy conservation.
- d. Pressure specific heats and constant volume
- e. Relationship Mayer. Enthalpy.
- f. Adiabatic and polytropic processes.

CP4 - Equation of Stationary flow

CP5 - Second Law of Thermodynamics

- a. Statements of Clausius and Kelvin-Planck
- b. Yield of the thermal efficiency of the machine and frigorífica machine
- c. Inequality of Clausius
- d. Notion of entropy. Principle of increase of entropy.

CP6 - Water vapor. Theorem of Mixtures.

CP7 - gas Power Cycle, Brayton cycle

- a. Basic cycle of the gas turbine
- b. Reason of work. Pressure ratio.
- c. Regeneration cycles, reheat and intercooling
- d. Cycles with several floors of compression and expansion
- e. Otto Cycle, Diesel, Sabathe.

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

Conteúdos Programáticos versus Objetivos de Aprendizagem:

CP1 - OA1
CP2 - OA1
CP3 - OA2
CP4 - OA2
CP5 - OA3
CP6 - OA4
CP7 - OA4

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

Program Contents versus Learning Objectives:

CP1 - OA1
CP2 - OA1
CP3 - OA2
CP4 - OA2
CP5 - OA3
CP6 - OA4
CP7 - OA4

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias de ensino planeadas:

Exposição teórica dos conceitos fundamentais (T);

Realização de exercícios práticos (TP);

Práticas de laboratório (PL), visam criar nos alunos a sensibilidade experimental aos conceitos teóricos apresentados e desenvolver o espírito crítico e de análise dos fenómenos que envolvam os princípios da Termodinâmica.

Pretende-se ainda criar e desenvolver capacidades de aprendizagem autónoma e de trabalho de equipa (OT).

A avaliação inclui a realização de:

- *Dois testes de frequência.*
- *Trabalhos práticos de laboratório com elaboração de relatórios que serão objecto de discussão e análise.*
- *Exames finais para os alunos que não obtenham classificação nos testes de frequência.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Planned teaching methodologies:

Theoretical exposition of the fundamental concepts (T);

Practical exercises (TP);

Laboratory work (PL) that aim to create in students the experimental sensitivity to the theoretical concepts presented and to develop critical and analytical of phenomena involving the principles of thermodynamics spirit.

It also aims to create and develop independent learning skills and teamwork (OT).

The evaluation includes conducting:

- *Two tests of frequency.*
- *Practical work with laboratory reporting will be subject to discussion and analysis.*
- *Final Exams for Students who do not rank in frequency tests.*

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

A metodologia adoptada para a UC de Termodinâmica é transversal a todos os OA. Visa proporcionar aos alunos um conhecimento sólido dos conceitos fundamentais da Termodinâmica e da sua aplicação a casos práticos de engenharia. Visa ainda o estimular e desenvolver o trabalho de equipa e espírito crítico dos alunos.

Esquemáticamente, a coerência das metodologias com os objetivos resumem-se da seguinte forma (Conteúdos Programáticos versus Objetivos de Aprendizagem):

OA1 - T; TP; PL; OT
OA2 - T; TP; PL; OT
OA3 - T; TP; PL; OT
OA4 - T; TP; PL; OT

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The methodology adopted for the UC Thermodynamics is transversal to all OA. Aims to provide students a solid understanding of the fundamental concepts of thermodynamics and their application to practical engineering cases. Also aims to stimulate and develop teamwork and critical thinking of students.

Schematically, the consistency of methodologies with the objectives is summarized as following (Program Contents versus Learning Objectives):

OA1 - T; TP; PL; OT

OA2 - T; TP; PL; OT

OA3 - T; TP; PL; OT

OA4 - T; TP; PL; OT

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Thermodynamics- HOLMAN J.P.

2. Fundamentals of Thermodynamics – VAN WYLEN; SONNTAG; BORGNAKKE

3. Engineering Thermodynamics – JONES J. B.; DUGAN R. E.

4. Thermodynamics - gENGAL.

5. Fundamentals of Engineering Thermodynamics , M.J. Moran and H. N. Shapiro, 0, John Wiley & Sons Publishers

6. Thermodynamics and an Introduction Thermostatistics , Herbert B. Callen, 0, John Wiley & Sons Publishers

7. Termodinâmica Princípios e Conceitos Fundamentais da Termodinâmica Macroscópica , J.J.D. Domingos e T. Domingos, 0, IST Press

Mapa X - Metodologia da Comunicação

6.2.1.1. Unidade curricular:

Metodologia da Comunicação

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

Major Cristina Paula de Almeida Fachada (T: 64)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objectivos:

OA1 Apresentar a evolução dos processos de comunicação organizacionais;

OA2 Realçar o papel da comunicação na circulação, produção e divulgação de informação e conhecimento nas organizações;

OA3 Apresentar o papel da comunicação no processo de melhoramento de competências de relacionamento interpessoal e profissional em contexto militar;

OA4 Apresentar os elementos e modalidades de comunicação oral e escrita em apoio à decisão, em contexto militar;

OA5 Praticar elementos de comunicação (oral e escrita) em contexto académico e militar.

Competências:

OA6 Identificar e gerir os vários níveis de comunicação e principais barreiras;

OA7 Demonstrar competências comunicacionais em contexto militar;

OA8 Distinguir os tipos de discurso;

OA9. Utilizar os elementos tipo de comunicação oral em contexto militar;

OA10 Utilizar os elementos tipo de comunicação escrita (características e normas da escrita militar), em contexto militar, com destaque aos elaborados em apoio à decisão.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives:

OA1 Present communication process evolution in organizations;

OA2 Enhance the role of communication in information and knowledge circulation, production and dissemination, in organizations;

OA3 Present communication role in interpersonal and professional relationship skills improvement process in military context;

OA4 Present oral and written communication information and terms, for decision making support in military context;

OA5 Allow elements of communication (oral and written) practice in military academic and military context;

Competences:**OA6 Identify and manage the various levels of communication and its main barriers;****OA7 Demonstrate communication skills in military context;****OA8 Distinguish types of speech;****OA9 Standard oral communication elements use in military context****OA10 Standard written communication elements (characteristics and requirements of military writing), in military context, especially those to support decision making.****6.2.1.5. Conteúdos programáticos:****CP1. Revisão das teorias da comunicação;****CP2. Comunicação interna e externa em contexto organizacional – a realidade FAP;****CP3. Desenvolvimento de competências comunicacionais discursivas orais e escritas;****CP4. Elementos e modalidades de comunicação oral em contexto militar (FAP);****CP5. Elementos e modalidades de comunicação escrita, em apoio à decisão, em contexto militar (FAP);****5.1 Conteúdo e forma;****5.2 Normativos;****CP6. Práticas de competências comunicacionais discursivas orais e escritas.****6.2.1.5. Syllabus:****CP1. Review of communication theories;****CP2. Internal and external communication in organizational context – FAP case;****CP3. Development of oral and written speech communication skills;****CP4. Elements and forms of oral communication in military context (FAP);****CP5. Written communication elements and modalities, to support decision making in military context (FAP);****5.1 Content and form;****5.2 Normatives;****CP6. Oral and written communication skills discursive practices.****6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.****Os Objectivos de Aprendizagem (AO) são concretizados da seguinte forma:****CP1 - OA1, OA2, OA3****CP2 - OA3, OA4****CP3 - OA4****CP4 - OA4****CP5 - OA4****CP6 - OA5 a OA10****6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.****The Learning Objectives (LO) are achieved as described:****CP1 - OA1, OA2, OA3****CP2 - OA3, OA4****CP3 - OA4****CP4 - OA4****CP5 - OA4****CP6 - OA5 a OA10****6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):****Serão utilizados métodos activos (aulas teóricas, teórico/práticas e práticas) promovendo a discussão e a prática dos conhecimentos adquiridos. No que respeita ao trabalho autónomo, este inclui actividades de pesquisa, leitura e preparação das exercícios práticos de comunicação, a apresentar em sala de aula em momento de avaliação formativa e sumativa.****Avaliação sumativa é constituída de exercícios práticos de oralidade e de comunicação escrita, de acordo com a seguinte fórmula:****Nota Final = 60% (CO) +40% (CE)****Legenda: CO – Comunicação Oral; Apre. IND – Apresentação individual****OBS: Valor de CO= 20% Apre. IND1+40% Apre. IND2+40% Apre. IND3); CE – Comunicação Escrita (Valor de CE= 40% CE1+60%CE2****6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):****Active teaching methods will be used (theoretical, theoretical/practical and practical) promoting discussion and**

practice of acquired knowledge. Regarding autonomous study/work, this includes research activities, reading and preparation of practical communication exercises, to be presented in the classroom for formative and summative evaluation.

Summative evaluation consists of oral and written communication practical exercises, according to the following formula:

Final Grade = 60%(CO) +40% (CE)

Label: CO – Oral Communication ; IND. PRTX – Individual presentation

(OBS: Value of CO= 20% IND. PRT1+40% IND. PRT2+40% IND. PRT3); CE - Written Communication (Value of CE= 40% CE1+60%CE2)

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

A metodologia adoptada nesta UC visa fomentar o uso adequado dos processos comunicacionais (orais e escritos) mais comuns em contexto organizacional militar (destaque para a FAP), baseado na compreensão e aplicação a casos potencialmente reais, com enfoque no desempenho profissional do Oficial, de qualquer especialidade, do Quadro Permanente da Força Aérea, com reflexo nos postos de Alferes, Tenente e Capitão;

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The methodology adopted in this CU aims to promote the proper use of communication processes (oral and written) more common in military organizational context (particularly the FAP), based on understanding and applying to potentially real cases, focusing on the professional performance of a Air Force permanent staff Officer of any carrier field, reflected in the ranks of Second and First Lieutenant and Captain;

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Força Aérea Portuguesa (agosto, 2010). RFA 2-1 (C) – Regulamento das publicações da Força Aérea. Lisboa: Força Aérea Portuguesa.

Força Aérea Portuguesa (maio, 1997). RFA 300-1 (A) – Técnicas de Estado-maior. Lisboa: Força Aérea Portuguesa.

Wolf, M. (1995). Teorias da comunicação. Lisboa: Editorial Presença.

Centro de Estudos Avançados (CEA) (outubro, 2003a). Modalidades e técnicas de comunicação escrita (Textos de apoio). Sintra: Força Aérea Portuguesa.

CEA (outubro, 2003b). Modalidades e técnicas de comunicação oral (Textos de apoio). Sintra: Força Aérea Portuguesa.

Polistchuck, I., & Trinta, A. (2003). Teorias da comunicação: O pensamento e a prática da comunicação social. Rio de Janeiro: Ed. Campus.

Rego, A., & Cunha, M. (2006). Comunicar: aprenda as regras de ouro das apresentações em público. Lisboa: Dom Quixote.

Robalo, M., & Mata, M. (2010). 50 Grandes discursos da História. Lisboa: Edições Sílabo.

Serrano, J. (2011). O livro do Protocolo. Lisboa: Esfera dos Livros.

Mapa X - Mecânica Aplicada I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica Aplicada I

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

Luís Manuel Braga da Costa Campos (T:32)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Pedro da Graça Tavares Álvares Serrão (TP:40, PL:8)

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

Objectivos:

Princípios e aplicações da estática e cinemática de partículas e corpos rígidos incluindo: (i) os fundamentos da álgebra linear de vectores, matrizes e tensores; (ii) o equilíbrio de estruturas e funcionamento de mecanismos; (iii) a geometria de distribuições de massa correspondente.

Competências:

Descrever um sistema mecânico em termos de forças, momentos, apoios e constrangimentos. Solução de problemas de equilíbrio usando álgebra de vectores, matrizes e tensores. Descrição de movimentos de translação, rotação e combinados em mecanismos. Uso de sistemas de coordenadas para determinar posições, velocidades, acelerações, forças e momentos. Representação de distribuições de massa pela massa total, centro de massa, momentos e

produtos de inércia e raios de giração.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives:

Principles and applications of statics and kinematics of particles and rigid bodies ranging from: (i) the foundations in linear algebra of vectors, matrices and tensors; (ii) to the equilibrium of structures and operation of mechanisms; (iii) the related geometry of mass distributions.

Specific Skills:

To describe a mechanical system in terms of forces, moments, linkages and constraints. Solution of equilibrium problems using algebra of vectors, matrices and tensors. Specification of translational, rotational and combined motions of mechanisms. Use of suitable coordinate systems to determine positions, velocities, accelerations, forces and moments. Representation of mass distributions by total mass, centre of mass, inertia moments and products and gyration radii.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Operações com vectores, matrizes e tensores; aplicação ao equilíbrio estático de estruturas sujeitas ao peso próprio e outras forças e momentos exteriores; forças e momentos de reacção em apoios e superfícies de atrito. Sistemas de coordenadas, transformações de coordenadas, grupos e invariância. Movimentos de translação e rotação de corpos rígidos e sistemas de partículas. Massa, centro de massa, momentos e produtos de inércia, raios de giração. Velocidade e momento linear e angular, energia cinética, potencial e total. Trabalho e potencia associados com forças e momentos devido a inércia, atrito ou reacções em apoios. Análise do movimento e desempenho de mecanismos.

6.2.1.5. Syllabus:

Operations with vectors, matrices and tensors, applications to the static equilibrium of structures subject to their own weight, and other external forces and moments, reaction forces and moments at supports and on frictions surfaces. Coordinate systems, transformations, groups and invariance. Translational and rotational motion of rigid bodies and systems of particles. Mass, center of mass, moments and products of inertia and gyration radius. Linear and angular velocities and moment, kinetic, potential and total energies, power and work associated with forces and moments due to inertia, friction and reaction at supports. Annalysis of the motion and performance of mechanisms.

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

O programa cobre os princípios e métodos adequados para implementar os objectivos. O equilíbrio estático de corpos rígidos e estruturas sujeitas a forças e momentos e a determinação de reacções nos apoios requer a utilização da álgebra linear de vectores, matrizes e tensores. A cinemática de corpos rígidos e mecanismos descreve o movimento usando sistemas de coordenadas para determinar as posições, velocidades, acelerações, forças, momentos, trabalho, energia e potência. Tanto a estática como a cinemática requerem a indicação da distribuição de massa, em termos de massa total, centro de massa, momentos e produtos de inercia e raios de giração para varias formas geométricas de corpos e suas combinações.

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

The syllabus provides the principles and methods to implement the objectives. The static equilibrium of rigid bodies and structures subject to forces and moments, and the calculation of reactions at supports, requires the use of linear algebra of vectors, matrices and tensors. The kinematics of motion of rigid bodies and mechanisms relies on an appropriate choice of reference system to calculate positions, velocities, accelerations, forces, moments, work, energy and power. Both the statics and kinematics require the specifications of mass distribution, in terms of total mass, center of mass, moments and products of inertia and radii of gyration for various body shapes and their combinations.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método de ensino consiste em apresentar os conceitos necessários para formular uma classe de problemas em conjunto com o método de solução e interpretação dos resultados. Este ciclo completo é aplicado a cada classe de problemas para dar maturidade antes de passar á classe de problemas seguinte. O tema de partida é a estática de estruturas usando a álgebra de vectores e matrizes e o tema final é a cinemática de mecanismos usando sistemas de coordenadas rectilíneos e curvilíneos. A avaliação de conhecimentos é feita em dois testes, um sobre estática e outro sobre cinemática, usando ambos conceitos de distribuição de massa.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching approach is to present the concepts to formulate the problem together with the method of solution and interpretation of results. This complete cycle is applied to each class of problems to give maturity before proceeding to the next class of problems. The starting point is statics of structures using vector and matrix algebra and the ending

point is the kinematics of mechanisms using rectilinear or curvilinear coordinates systems. The evaluation is made in two tests, one on statics and the other on kinematics, both involving mass distributions.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino concretizam os objectivos da disciplina fornecendo os conceitos e métodos para resolver cada classe de problemas, amadurecendo-os com uma variedade de exemplos práticos, e pondo ênfase na demonstração rigorosa dos resultados e na interpretação clara do seu significado. Quando uma classe de problemas está dominada, passa-se á seguinte, introduzindo os conceitos adicionais que sejam necessários, apresentando métodos de solução mais evoluídos e interpretando os resultados com aplicações novas.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching method implements the objectives by providing the concepts and methods to solve each class of problems, and maturing them with a variety of practical examples, emphasizing the rigorous derivation of results and a clear interpretation of their meaning. Once a class of problems is mastered, the next class is approached introducing the additional concepts that are needed, presenting more powerful methods of solution and emphasizing the interpretation of results in the new applications.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

B.5 - L.M.B.C. Campos, "Mecânica Aplicada. Volume 1: Estática, cinemática e dinâmica tensorial", 624 Pages Escolar Editora 2003

Mapa X - Mecânica Aplicada II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica Aplicada II

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

Luís Manuel Braga da Costa Campos (T: 32)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Pedro da Graça Tavares Álvares Serrão (TP:40; PL:8)

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

Objectivos:

Princípios e aplicações de dinâmica de partículas, sistemas de partículas e corpos rígidos: (i) análise tensorial incluindo métrica, derivação covariante e métodos variacionais; (ii) trajectórias em campos de forças função da posição, tempo e velocidade; (iii) movimento ao longo de curvas e rolamento e escorregamento de superfícies.

Competências:

Integração das equações de Newton e Euler para partículas e corpos rígidos actuados por forças e momentos que podem depender do tempo, posição (campos de forças conservativos e não-conservativos) e velocidade (atrito cinemático e resistência aerodinâmica). Problemas de movimento giroscópico. Sistemas mecânicos com constrangimentos, forças e momentos de reacção, movimento ao longo de curvas e superfícies. Lagrangeana, Hamiltoniana e outros métodos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives:

Principles and applications of the dynamics of particles, systems of particles and rigid bodies: (i) from the tensor analysis including metrics, covariant differentiation and variational methods; (ii) the trajectories in force fields depending on position, time and velocity; (iii) the motion along curves and rolling and sliding of surfaces

Specific Skills:

Integration of the Newton and Euler equations of motion for particles and rigid bodies acted by forces and moments that may depend on time, position (conservative and non-conservative fields) and velocity (kinematic friction and air resistance). Gyroscopic problems. Constrained mechanical systems, reaction forces and moments, motion along curves and on surfaces, Lagrangean, Hamiltonian and other methods.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Lei de transformação tensorial, operações invariantes, incluindo métrica e derivada covariante, trajectórias de partículas e corpos rígidos com forças aplicadas que podem depender do tempo, posição e velocidade. Campos de forças conservativos e não-conservativos. Balística, mecânica orbital, movimento giroscópico, trajectória de corpos

com massa variável como foguetes. Geometria diferencial de curvas, superfícies e subespaços; movimento de uma partícula ao longo de uma curva, rolamento e deslizamento de corpos numa superfície. Forças e momentos de reacção e de atrito. Métodos variacionais e mecânica analítica; coordenadas generalizadas, velocidades, forças, momenta, espaço de fases. Comutador de Poisson, transformações canónicas. Formulação de Lagrange, Hamilton, Hamilton-Jacobi, Gauss, Hertz, Routh e Appel.

6.2.1.5. Syllabus:

Tensor transformation law, invariant operations, including metric and and covariant derivative, trajectories of particles and rigid bodies with applied forces and moments that may depend on time, position and velocity. Conservative and non-conservative force fields. Ballistics, planetary orbits, gyroscopic motions, trajectories of bodies with variable mass like rockets. Differential geometry of curves, surfaces and subspaces; motion of a particle along a curve, rolling and sliding of bodies on a surface; reaction and friction forces and moments. Variational methods and analytical mechanics: generalized coordinates, velocities, forces, momenta, phase space. Poisson brackets, canonical transformations. Formulations of Lagrange, Hamilton, Hamilton-Jacobi, Gauss, Hertz, Routh and Appel.

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

O cálculo tensorial é usado para formular os princípios da mecânica de modo invariante e calcular a velocidade, aceleração e deformações em coordenadas curvilíneas. As equações da dinâmica são integradas para especificar o movimento de partículas e corpos rígidos. A geometria diferencial de (i) curvas, (ii) superfícies e (iii) sub-espaços é aplicada respectivamente a (i) trajectórias de partículas, (ii) rolamento e escorregamento de corpos rígidos e (iii) espaço de fases de sistemas mecânicos com vários graus de liberdade e constrangimentos múltiplos.

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

The tensor calculus is used to formulate the principles of mechanics in an invariant form and to calculate the velocity, acceleration and strains in curvilinear coordinates. The equations of dynamics are integrated to specify the motion of particles and rigid bodies. The differential geometry of (i) curves, (ii) surfaces and (iii) sub-spaces is applied respectively to (i) paths of particles, (ii) rolling and sliding of rigid bodies and (iii) phase space of mechanical systems with several degrees-of-freedom and multiple constraints.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método de ensino consiste em apresentar os conceitos necessários para formular uma classe de problemas em conjunto com o método de solução e interpretação dos resultados. Este ciclo completo é aplicado a cada classe de problemas para dar maturidade antes de passar à classe de problemas seguinte. O ponto de partida é a integração das equações de Newton com forças dependendo do tempo, posição e velocidade. Segue-se a integração das equações de Euler incluindo a rotação de corpos rígidos prosseguindo para os sistemas mecânicos com vários graus de liberdade e múltiplos constrangimentos, incluindo métodos variacionais.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching approach is to present the concepts to formulate the problem together with the method of solution and interpretation of results. This complete cycle is applied to each class of problems to give maturity before proceeding to the next class of problems. The starting point is the integration of Newton's equation of motion with forces depending on time, position and velocity. Followed by the integration of Euler equations including the rotation of rigid bodies, proceeding to mechanical systems with several degrees of freedom and multiple constraints, including variational methods.

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

Os métodos de ensino concretizam os objectivos da disciplina fornecendo os conceitos e métodos para resolver cada classe de problemas, amadurecendo-os com uma variedade de exemplos práticos, e pondo ênfase na demonstração rigorosa dos resultados e na interpretação clara do seu significado. Quando uma classe de problemas está dominada, passa-se á seguinte, introduzindo os conceitos adicionais que sejam necessários, apresentando métodos de solução mais evoluídos e interpretando os resultados com aplicações novas.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching method implements the objectives by providing the concepts and methods to solve each class of problems, and maturing them with a variety of practical examples, emphasizing the rigorous derivation of results and a clear interpretation of their meaning. Once a class of problems is mastered, the next class is approached introducing the additional concepts that are needed, presenting more powerful methods of solution and emphasizing the interpretation of results in the new applications.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

L.M.B.C. Campos, "Mecânica Aplicada. Volume 2: Dinâmica Variacional e Geometria Tensorial", 840 Páginas Escolar

Editora 2004.

Mapa X - Arquitetura de Computadores

6.2.1.1. Unidade curricular:

Arquitetura de Computadores

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

Jorge Paulo Alves Torres ((T:42; PL:22)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objetivos: *Analisar a estrutura e os blocos de um sistema computacional; Projetar um microprocessador básico; Resolver problemas envolvendo sistemas computacionais programados em linguagem Assembly; Compreender sistema de interrupções e as questões básicas de entradas/saídas; Analisar sistemas de memórias usados em arquiteturas computacionais típicas.*

Competências:

OA1- *Identificar os componentes fundamentais numa arquitetura de computador.*

OA2- *Identificar os componentes fundamentais num processador.*

OA3- *Projetar os componentes fundamentais de um processador elementar;*

OA4- *Distinguir um microcontrolador de um microprocessador;*

OA5- *Programar um microcontrolador de 8 bits em linguagem Assembly;*

OA6- *Aplicar o conceito das interrupções, nas operações de transferência de dados e interfaces de entradas e saídas;*

OA7- *Utilizar temporizações em programação de microcontroladores em sistemas embarcados;*

OA8- *Saber como empregar uma hierárquica de memórias no âmbito dos computadores.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives: *To analyze the structure of a computer system. Designing a basic microprocessor; Solve problems involving computer systems programmed in assembly language; Understanding disruptions system and the main points of entry / exit; Analyze memory systems used in typical computer architectures.*

Specific Skills:

OA1- *Identify the key components of a computer architecture.*

OA2- *Identify the key components of a CPU.*

OA3- *Designing the fundamental components of an elementary processor; Programming a computer in assembly language;*

OA4- *Distinguishing a microcontroller of a general purpose microprocessor;*

OA5- *Program an 8-bit microcontroller in assembly language.*

OA6- *Apply the concept of interrupts, particularly in data transfer operations and input-output interfaces;*

OA7- *Use timers in programming microcontrollers to use in embedded systems.*

OA8- *To know how to use a hierarchical memory in the context of the computer architectures.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP0- *Operações com registos, sistemas controlados não programáveis, buses com multiplexers.*

CP1- *Funcionamento Básico de um Computador.*

CP2- *Arquitetura básica da CPU e projeto de um CPU básico de ciclo único*

CP3- *Utilização de simulador de projeto de um computador básico.*

CP4- *Comparação e distinção entre Microprocessadores e Microcontroladores. Definição de sistemas embebidos.*

CP5- *Arquitetura de um microcontrolador real de 8 bits (AVR).*

CP6- *Programação em Assembly.*

CP7- *Endereçamento de Memória e Periféricos.*

CP8- *Programação com instruções de salto incondicional e condicional.*

CP9- *Programação em assembly de Entradas / Saídas*

CP10- *Programação assembly de temporizadores.*

CP11- *Interrupções e sua programação e aplicação a E/S e temporizadores;*

CP12- *Organização de periféricos em computadores de uso geral. Comunicação paralela e série; modos de E/S: polling, interrupção e DMA.*

CP13- *Hierarquias de memórias em computadores de uso geral.*

6.2.1.5. Syllabus:

CP0- Operations with registers, not programmable controlled systems, buses with multiplexers.

CP1-Basic Operation of a computer.

CP2-Architecture and CPU design of a basic single cycle CPU.

CP3- Utilization of a simulator to project a basic computer.

CP4- Comparison and distinction between microprocessors and microcontrollers. Definition of embedded systems.

CP5- Architecture of a real 8 bit microcontroller (AVR).

CP6- Programming in Assembly.

CP7-Addressing Memory and Peripherals.

CP8- Programming with unconditional and conditional jump.

CP9- Programming in assembly Inputs / Outputs.

CP10- Programming Timers in assembly.

CP11- Interruptions and its programming in I / O and timers;

CP12 Types of peripherals; Parallel and serial communication; I/O modes: polling, interrupt and DMA.

CP13-Hierarchies of memories: the concept of caches and corresponding main architectures; real and virtual addressing, virtual address space, page tables and use of TLBs.

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

Os objetivos de aprendizagem (AO) são concretizados através dos conteúdos programáticos (CP) da forma que a seguir se explica e concorrem para dotar os alunos com as competências necessárias atrás descritas, quer por realização de exercícios em simulador quer em montagens no laboratório do microcontrolador e periféricos:

OA - CP

OA1 - CP1, CP13, CP14

OA2 - CP2

OA3 - CP3

OA4 - CP4

OA5 - CP6 a CP12

OA6 - CP11, CP12

OA7 - CP12

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

Given the learning objectives, all points of the syllabus compete to equip students with the specific skills described above.

Learning objectives (AO) are implemented through the syllabus (CP) as follows, contributing to equip students with the necessary skills described above, either by carrying out simulator exercises either in assemblies in microcontroller lab and peripherals:

OA - CP

OA1 - CP1, CP13, CP14

OA2 - CP2

OA3 - CP3

OA4 - CP4

OA5 - CP6 a CP12

OA6 - CP11, CP12

OA7 - CP12

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de ensino são planeadas em lecionação por aulas teórico/práticas e de execução de laboratório realizadas em grupo, precedidos de lecionação de utilização de simuladores de projeto de hardware e de software. A avaliação é realizada por 3 testes individuais realizados ao longo do semestre e por relatórios dos exercícios em simulador e projetos de laboratório realizados em grupo.

Teórica: 3 Testes ou 1 exame; Laboratório: Os trabalhos de Laboratório são demonstrados presencialmente e avaliados nas aulas, os relatórios são feitos e preparados extra aulas. Dúvidas sobre realização dos trabalhos de grupo são realizados nas aulas assim como o docente faz o acompanhamento do seu progresso. Os alunos dedicam tempo extra à aula para a elaboração dos trabalhos de grupo.

*Nota Final = 0,4*NotaLab + 0,6*NotaTeórica*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical/practical and laboratory classes ensure the teaching. The evaluation is carried out through individual tests conducted during the semester and by laboratory work and projects carried out in groups.

Theoretical: 2 tests or 1 exam

*Final Grade = 0.4 * Lab Grade + 0.6 * Theo Grade*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
A metodologia de ensino assenta na forma expositiva e transferência de conceitos teórico-práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permite cumprir os objetivos da UC.
OA1, OA2, OA4 - Aulas teóricas expositivas e avaliação por testes/ exames;
OA3 - Aula prática de utilização de CAD apropriado; Trabalho de grupo e avaliação de relatório;
OA5, OA6, OA7 - Aulas teórico-práticas, realização de exposição intercalada com exercícios complementada por realização de trabalhos de grupo e avaliação por relatórios. Também é abrangida parcialmente por avaliação em teste.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methodology is based on the transfer of theoretical and practical concepts through intensive demonstration classes and experimental work. This approach allows fulfilling the intended objectives of the course and still level the knowledge of students with different backgrounds and training.
OA1, OA2, OA4 - Lectures and evaluation by tests / exams;
OA3 - Practical lesson using appropriate CAD; Group work and evaluation report;
OA5, OA6, OA7 - Lectures, conducting exposure interspersed with exercises, complemented by conducting group work and evaluation reports. It is also partially covered by assessment test.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Logic and Computer Desig Fundamentals
 – M. Morris Mano, Charles Kime, 4th edition, 2014
 – Pearson New International Edition

The AVR microcontroller and Embeddded Systems
 – Muhammad Ali Mazidi, Sarmad Naimi, Sepehr Naimi
 – Pentice Hall, 2011
 –

Mapa X - Desenho e Modelação Geométrica

6.2.1.1. Unidade curricular:
Desenho e Modelação Geométrica

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Coronel Vítor José Mendes Baptista (PL: 64)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
N/A

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Objetivos: Desenvolver competências sólidas, ao nível da representação gráfica associada a sistemas e produtos industriais. Dotar os alunos de conhecimentos essenciais sobre especificações técnicas de projeto, incluindo especificações de fabrico e de controlo, ao nível de seleção de materiais e dos processos de fabrico.
Competências:
 • **OA1. Desenhar, com domínio do traçado à mão livre, de acordo com as normas específicas de desenho técnico;**
 • **OA2. Distinguir e aplicar os diferentes tipos de representação plana;**
 • **OA3. Definir as vistas necessárias para a completa representação da peça;**
 • **OA4. Avaliar a necessidade de utilização de vistas parciais, deslocadas ou interrompidas e cortes ou secções;**
 • **OA5. Distinguir as diferentes técnicas de cotação e decidir quais as cotas a inscrever no desenho, bem como a vista respetiva;**
 • **OA6. Identificar os processo de fabrico mais comuns;**
 • **OA7. Realizar desenhos de produção autonomamente.**

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Objectives: Develop solid skills in Technical Drawing, such as the ability to create graphical representations of systems and industrial products. To provide students with essential knowledge in technical design specification, including manufacturing and control specifications, materials selection and manufacturing processes, as well as their

representation in technical specifications and drawings.

Specific Skills:

- **LO1. Freehand Drawing according to specific standards of technical drawing;**
- **LO2. Distinguish and applying different types of flat representation;**
- **LO3. Defining the necessary views for the complete representation of the part;**
- **LO4. Assess the need of partial views, displaced or interruptes and cuts or sections;**
- **LO5. Distinguish the different dimensioning techniques and decide which dimensions to be inscribed in the drawing, and the respective views;**
- **LO6. Identifying the most common manufacturing processes;**
- **LO7. Perform production drawings in a autonomously way.**

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- **CP1. Introdução ao Desenho Técnico;**
- **CP2. Introdução à engenharia e produção de documentação técnica;**
- **CP3. Fases do projeto em Engenharia e o trabalho em equipa;**
- **CP4. Conceção: esboços, diagramas, esquemas, perspectiva rápida;**
- **CP5. Projeções: tipos de projeções e escolha de vistas;**
- **CP6. Cortes e Secções;**
- **CP7. Cotagem;**
- **CP8. Perspetivas;**
- **CP9. Técnicas expeditas de representação de arcos;**
- **CP10. Determinação de pontos pertencentes a curvas geradas pela intersecção de superfícies curvas;**
- **CP11. Prática à mão livre de projecções ortogonais axonométricas e múltiplas;**
- **CP12. Roscas e peças roscadas;**
- **CP13. Molas, rolamentos, transmissões e veios;**
- **CP14. Representação a duas dimensões (Drawing) de modelos geométricos 3D;**
- **CP15. Tolerância dimensional: sistema ISO de desvios e ajustamentos;**
- **CP16. Acabamento superficial de peças;**
- **CP17. Soldadura: principais tipos de soldadura;**
- **CP18. Desenhos de Conjunto e de elementos de máquinas em CAD 3D.**

6.2.1.5. Syllabus:

- S1. Introduction to Technical Drawing (TD);**
- S2. Introduction to engineering and production of technical documentation;**
- S3. Teamwork and phases of the project in Engineering;**
- S4. Design: sketches, diagrams, schematics, quick perspective;**
- S5. Projections types and choice of Views;**
- S6. Cuttings-planes and Sections;**
- S7. Dimensioning;**
- S8. Perspectives;**
- S9. Resourceful techniques of representation of arches;**
- S10. Determination of points belonging to lines and curves generated by intersecting planes and curved surfaces;**
- S11. Freehand drawing practice of axonometric and multiple orthogonal projections;**
- S12. Threads; Screws; Washers;**
- S13. Springs, Cogs, Ball bearings, Transmissions and Keyways;**
- S14. Drawings;**
- S15. Dimensional tolerance: ISO system variances and adjustments;**
- S16. Surface finish of parts;**
- S17. Weldings;**
- S18. Set of drawings and machine elements in 3D CAD.**

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

Os objectivos da UC são concretizados em conteúdos programáticos, cuja relação, apresentada na tabela seguinte, demonstra a sua coerência (Conteúdos programáticos (CP) versus Objectivos de aprendizagem (AO)):

- CP1 - OA1**
- CP2 - OA1**
- CP3 - OA1**
- CP4 - OA1, OA2, OA3**
- CP5 - OA2, OA3**
- CP6 - OA4**
- CP7 - OA5**
- CP8 - OA2**

CP9 - OA1, OA2, OA3
 CP10 - OA1, OA2, OA3, OA4, OA5
 CP11 - OA1, OA2, OA3, OA4, OA5
 CP12 - OA6, OA7
 CP13 - OA6, OA7
 CP14 - OA3, OA4, OA5, OA6, OA7
 CP15 - OA5, OA6, OA7
 CP16 - OA5, OA6, OA7
 CP17 - OA6, OA7
 CP18 - OA3, OA4, OA5, OA6, OA7

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

The objectives are realized in the syllabus, whose relationship presented in the following table demonstrates its consistency (Syllabus (S) versus Learning Objectives (LO)):

S1 - LO1
 S2 - LO 1
 S3 - LO 1
 S4 - LO 1, LO 2, LO 3
 S5 - LO 2, LO 3
 S6 - LO 4
 S7 - LO 5
 S8 - LO 2
 S9 - LO 1, LO 2, LO 3
 S10 - LO1, LO 2, LO 3, LO 4, LO 5
 S11 - LO1, LO 2, LO 3, LO 4, LO 5
 S12 - LO 6, LO 7
 S13 - LO 6, LO 7
 S14 - LO3, LO 4, LO 5, LO 6, LO 7
 S15 - LO 5, LO 6, LO 7
 S16 - LO 5, LO 6, LO 7
 S17 - LO 6, LO 7
 S18 - LO1, LO 2, LO 3, LO 4, LO 5

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino-aprendizagem compreende aulas práticas laboratoriais com recurso a materiais de desenho técnico e a computador e programa CAD 3D. A UC tem uma forte componente de índole prática, acompanhada de fundamentos teóricos, visando facilitar a assimilação dos conhecimentos adquiridos, que serão postos em prática nos trabalhos desenvolvidos nas aulas e durante o tempo autónomo (TA). Os conhecimentos são consolidados aplicando de forma prática, com recurso ao CAD 3D, e resolvendo problemas com emprego de conceitos e técnicas apresentados e discutidos teoricamente.

A avaliação pode ser contínua ou final (por exame). Recomenda-se a avaliação contínua (em frequência), composta por quatro instrumentos de avaliação:

- *trabalhos individuais, 15%;*
- *3 (três) testes em CAD 3D, 45%;*
- *1 (um) trabalho de grupo: 40%.*

A avaliação por exame constitui 100% da nota final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching and learning process comprises laboratory lessons using technical drawing material. The curricular unit has a strong component of practical nature, based on theoretical foundations which aim to facilitate the consolidation of the knowledge acquired. This knowledge will be practised in the classroom and complemented with autonomous work.

The evaluation may be continuous or by examination. It is recommended that the evaluation should be carried out through continuous work (frequency), through four assessment tools:

- *Individual work: 15%;*
- *3 (three) CAD 3D tests: 45%;*
- *1 (one) work group: 40%.*

The assessment by examination constitutes 100% of the final grade.

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

A metodologia de ensino adoptada, vertida na prática contínua de conhecimentos ministrados, visa assegurar a

compreensão dos conteúdos programáticos, de molde a que sejam cumpridos todos os objetivos estabelecidos. Deste modo, e porque esta unidade curricular é ministrada por via de aulas práticas laboratoriais, a avaliação contínua é a mais eficiente e adequada à metodologia de ensino e aos objetivos estabelecidos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodology adopted, through the ongoing application of acquired skills, is intended to ensure the syllabus content is fully understood and the set goals are achieved. Since the course is delivered via practical laboratory classes, continuous assessment is the most efficient and appropriate for the teaching methodology and the objectives of the course.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Cunha, LV. Desenho Técnico, 14ª Edição. Fundação Calouste Gulbenkian.

Simões Morais. Desenho Técnico Básico, Vol. III. Porto Editora.

Silva, A, Ribeiro, C, Dias, J, Sousa, L. Desenho Técnico Moderno, 6ª Edição. Lidel, 2004.

Giesecke, FE et al. Technical Drawing, 11th Edition. Prentice Hall, 2000.

Simmons, CH, Maguire, DE, Phelps, N. Manual of Engineering Drawing, 3rd Edition. Newnes, 2006.

Sampaio, Alcínia, Desenho técnico: Introdução, normalização e tipos de projecção, ed. AEIST, pp. 14, Lisboa, Maio 2004.

Sampaio, Alcínia, Projecções ortogonais múltiplas, ed. AEIST, Lisboa, Junho 2005.

Sampaio, Alcínia, Projecções ortogonais axonométricas, ed. AEIST, Lisboa, Junho 2005.

Sampaio, Alcínia, Representação de cortes e secções, ed. AEIST, Lisboa, Janeiro 2006.

Sampaio, Alcínia, Princípios de cotação em desenho técnico, ed. AEIST, Lisboa, Janeiro 2006.

Mapa X - Eletrotecnia Teórica

6.2.1.1. Unidade curricular:

Eletrotecnia Teórica

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

Maria João Marques Martins (T48:, PL:16)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objectivos: Fornecer aos alunos uma base sólida de conhecimentos e competências no domínio do campo eletromagnético, que lhes permita a compreensão das matérias a jusante nos curricula de engenharia eletrotécnica, bem como acompanhar os desenvolvimentos tecnológicos no decorrer da sua atividade profissional como futuros oficiais da Força Aérea.

Competências: Compreensão dos conceitos básicos dos fenómenos do campo eletromagnético e sua fundamentação científica, bem como a sua aplicação aos dispositivos utilizados em engenharia eletrotécnica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives: To provide the students with a solid knowledge base and competences in the area of the electromagnetic field and its applications, which will enable them to understand the related disciplines upstream, as well as with technological developments in the electrical, electronic and telecommunication engineering areas.

Specific Skills: Scientific fundaments and understanding of the basic concepts and phenomena of the electromagnetic field as well as its application to the devices used in electrical engineering.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Campo eletrostático. Correntes estacionárias. Campo magnético de correntes estacionárias. Fenómenos de indução magnética. Circuitos magnéticos. Circuitos em regime quase estacionário. Campo eletromagnético variável. Transformadores. Linhas de transmissão (parâmetros distribuídos).

6.2.1.5. Syllabus:

The electrostatic field. Stationary currents. Magneto-static field. Magnetic circuits. Magnetic induction phenomena.

Circuit analysis with AC excitation. Transformers. Transmission lines. Distributed parameters.

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

Os conteúdos programáticos da UC foram estruturados de acordo com os objetivos especificados, sendo objeto de atualização contínua, nomeadamente visando uma adequação eficaz às futuras áreas de atuação dos futuros oficiais de Transmissões e de Serviço de Material (Eletrotécnica). O programa da disciplina visa uma integração de conhecimentos de complexidade crescente, de modo a que os objetivos possam ser cabalmente cumpridos.

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

The programmatic content of the CU, was structured in accordance with the specified objectives. It was subjected to a continuous upgrade, with the aim of promoting an adequate background for the future activities of the Transmission and Mechatronics officers. The discipline's program aims at a progressive integration of more complex areas, so as to guarantee the fulfillment of the proposed objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas de exposição da matéria em interação com os alunos, aulas práticas com resolução de problemas, aulas de laboratório com experiências de aplicação do conteúdo da disciplina.

A avaliação é contínua através de dois testes de avaliação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes using Power Point slides, problem solving classes with related examples, laboratory classes with experiments applying the contents of the discipline.

The evaluation is continuous throughout the semester and includes 2 tests.

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

As metodologias de ensino utilizadas foram a metodologia ativa e interrogativa, procurando que o estudante seja o centro e autor do seu próprio processo de aprendizagem, de acordo com o projecto Tuning, adotado pela Comissão Europeia para o Processo de Bolonha..

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Interactive Teaching methodologies were used throughout the course, with the aim of making the student the center and author of his own learning process. This is one of the main goals of the Tunig project , adopted by the European Commission for the Bologna process..

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Electrotecnia Teórica – 1ª Parte, Edição do autor, J. F. Borges da Silva, 1995, AEIST;

Electrotecnia Teórica – 2ª Parte, Edição do autor, J. F. Borges da Silva, 1994, AEIST;

Electromagnetic Foundations of Eletrical Engineering- J.A. Brandão Faria, Wiley & Sons (ISBN 978-0-470-72709-6), 2008.

Mapa X - Fundamentos de Electrónica

6.2.1.1. Unidade curricular:

Fundamentos de Electrónica

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

Pedro Nuno Mendonça dos Santos (T:48; TP:8; PL:8)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objectivos:

Entender os conceitos básicos da estrutura, propriedades e da condução em semicondutores. Analisar o funcionamento interno de dispositivos eletrónicos e circuitos eletrónicos, baseados em dispositivos semicondutores.

Entender o funcionamento de dispositivos de potência e optoelectrónicos.

Competências:

Os Alunos desenvolvam competências de carácter essencialmente técnico-científico, suportado pelo recurso ao pensamento analítico, com uma componente de pensamento crítico, na tentativa de incrementar a autonomia e os aspectos cognitivos da análise de circuitos básicos com dispositivos activos baseados em semicondutores.

OA1–Entender os conceitos básicos da estrutura, propriedades e da condução em semicondutores.

OA2–Analisar o funcionamento interno de dispositivos electrónicos baseados em semicondutores.

OA3–Analisar circuitos electrónicos básicos, baseados em dispositivos semicondutores.

OA4–Entender o funcionamento de dispositivos de potência e optoelectrónicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**Objectives:**

To get knowledge on the basic concepts of semiconductor basic structures and its electrical properties; to comprehend the basic modes of operation of electronic devices based on semiconductor materials; To analyse basic electronic circuits based on the modelling of semiconductor devices. To comprehend the operation of power and optoelectronic devices.

Specific Skills:

It is the main objective of this CU the accomplishment of the technical and scientific skills to achieve knowledge and autonomy in the specific area of electronic circuits based on semiconductor devices. Learning Achievements (LA):

LA1 – To understand the basic structure and properties of semiconductor regions.

LA2 – To understand the internal phenomena associated to each electronic semiconductor device.

LA3 – To analyse basic electronic circuits based on semiconductor devices.

LA4 – To understand the basic performance of power and optoelectronics devices in basic circuits.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**CP1 Semicondutores Simples e Compostos**

1) Materiais e rede cristalina.

2) Semicondutores intrínsecos e extrínsecos.

3) Determinação de concentrações.

4) Condução e difusão

CP2 Díodo de Junção p-n

1) Características estacionárias

2) Regime dinâmico.

3) Modelização e análise de circuitos com díodos.

4) Circuitos rectificadores e limitadores.

CP3 Transístor Bipolar de Junção

1) Princípio de funcionamento.

2) Características estacionárias.

3) Regime dinâmico.

4) Circuitos amplificadores simples: polarização e resposta em frequência.

CP4 Transístor de Efeito de Campo

1) J-FET e MOS-FET: princípio de funcionamento.

2) Características estacionárias e regime dinâmico.

3) Circuitos amplificadores simples.

4) Circuito inversor MOS simples e configuração CMOS.

CP5 Dispositivos Electrónicos de Potência e Optoelectrónicos

1) Tiristores: princípio de funcionamento e características.

2) Circuitos com tiristores.

3) Fotodíodos, célula solar.

4) LEDs e LASERS de semicondutor.

6.2.1.5. Syllabus:**CP1 Semiconductors**

1) Semiconductor materials.

2) Intrinsic and extrinsic semiconductors.

3) Concentration evaluation.

4) Conduction and diffusion.

CP2 The p-n junction diode

1) Static characteristics.

2) Dynamic characteristics.

3) Modelling for circuit analyses.

4) Rectifier and limiting circuits with diodes.

CP3 Bipolar Junction Transistor

1) Currents and voltages in the npn and pnp BJT.

2) Static characteristics.

3) *Dynamic characteristics.*

4) *Basic amplifier circuits.*

CP4 Field-Effect Transistor

1) *J-FET e MOS-FET: basic principles.*

2) *Static and dynamic characteristics.*

3) *Basic amplifier circuits with FETs.*

4) *The MOS and the CMOS inverter.*

CP5 Power and Optoelectronic Devices

1) *Thyristors: Basic principle and characteristics.*

2) *Circuits with Thyristors.*

3) *Photodiode, solar-cell.*

4) *LEDs and LASERs diodes.*

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

CP1 - OA1

CP2 - OA1, OA2, OA3

CP3 - OA2, OA3

CP4 - OA2, OA3

CP5 - OA2, OA3, OA4

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

CP1 - LA1

CP2 - LA1, LA2, LA3

CP3 - LA2, LA3

CP4 - LA2, LA3

CP5 - LA2, LA3, LA

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino nesta UC é alicerçada, essencialmente, nos métodos expositivo e interrogativo.

O método de ensino no tempo de contacto será repartido em três componentes distintas, de acordo com a dinâmica dos temas abordados no programa. O tempo de contacto inclui:

- Sessões teóricas (T) onde o método de ensino é predominantemente do tipo magistral e expositivo;

- Sessões teórico-práticas (TP), com componente demonstrativa/interrogativa, onde se desenvolvem parte das competências cognitivas específicas da unidade curricular, promovendo no Aluno uma atitude ativa na resolução de exercícios e problemas de base aplicada, com vista à aquisição gradual de autonomia técnica em dispositivos semicondutores.

A avaliação é composta por 2 testes escritos (TE), cada um com expressão de 50% na Nota Final: 50%. Considera-se que o aluno obtém aprovação na UC desde que obtenha nota mínima de 10 valores na média dos dois testes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology includes explanatory and demonstrative methods, according to the topics in the program. In practical lessons, the active method is also the key to improve the overall student skills and especially to increase scientific and technical autonomy.

Evaluation is based on 2 written tests, each corresponding to 50% of the overall final score. Students are approved with a minimum average of 10 out of 20.

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

A UC tem um carácter inicialmente mais teórico, com incidência em Física de Semicondutores, o que implica o recurso ao método expositivo. Gradualmente, vai envolvendo componentes de carácter mais aplicado (análise e dimensionamento) e de resolução analítica de problemas, o que englobará também o recurso aos métodos demonstrativo e interrogativo.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The subjects at the beginning of the CU are predominantly theoretical, based on Semiconductor Physics, which calls for an explanatory teaching methodology. Gradually, the CU evolves for a teaching based on basic circuit analyses resorting to semiconductor devices modelling.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Obrigatória:

Sze, S. M. (2002). *Semiconductor Devices, Physics and Technology* (2nd ed.). New Jersey: J. Wiley & Sons.

Sedra, A. S. & Smith, K. C. (2004). *Microelectronic Circuits* (5th ed.). Oxford: Oxford University Press.

Opcional:

Baptista, A., Fernandes, C., Pereira, J. & Paisana, J. (2013). *Fundamentos de Electrónica*. Lisboa: LIDEL

Mapa X - Mecânica dos Fluidos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica dos Fluidos

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

Coronel José Manuel Mota Lourenço da Saúde (T:48)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Capitão Ana Sofia Andrês dos Reis Lesiário (TP:16)

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

Objectivos:

Mostrar a importância da Mecânica dos Fluidos no campo da engenharia, nomeadamente na Aeronáutica;

Apresentar os conceitos fundamentais que permitem compreender e prever o comportamento de fluidos em repouso e em movimento.

Desenvolver as equações integrais e diferenciais que regem escoamentos e aplicá-las a escoamentos interiores e exteriores;

Fornecer bases para determinação do comportamento de corpos no seio de escoamentos, recorrendo a modelos à escala.

Competências:

Determinar forças hidrostáticas.

Perceber que escoamentos interiores e exteriores provocam interações com o sistema envolvente e prevê-las;

Identificar a importância da Mecânica dos Fluidos na Aeronáutica;

Compreender os princípios básicos de funcionamento de tubos de pitot, altímetros e velocímetros, de motores, e conceitos da aerodinâmica de asas, como a origem da força de resistência e a perda;

Perceber como utilizar o túnel aerodinâmico para determinar o comportamento aerodinâmico de um corpo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives:

To explain and show Fluid Mechanics importance to various fields of engineering; To present the fundamental concepts in Fluid Mechanics that allow the comprehension and prediction of fluid behavior, whether it is at rest or in motion;

To develop the fundamental equations governing flows, both in the integral and differential forms;

To provide the fundamental bases for designing tests to study fluid behaviour and its interaction with solid bodies, using scale models.

Specific Skills:

Determining hydrostatic forces;

Understanding and predicting internal and external flows interaction with the surrounding system;

Recognizing the importance of Fluid Mechanics in Aeronautics;

Should understand the basic principles behind the operation of pitot tubes, altimeters, airspeed indicators, engines, and also behind some concepts of wings aerodynamics, such as friction drag and stall;

Understanding how to use the wind tunnel to determine the aerodynamic behaviour of a solid body.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução

2. Estática de Fluidos

" Equação básica da hidrostática

" Distribuição de pressão num fluido

" Atmosfera Padrão

Medição da pressão

Força hidrostática em superfícies submersas

Impulsão e estabilidade

Distribuição de pressão em fluido com movimento de corpo rígido

3. Forma Integral das Equações Fundamentais

" Conservação da massa

" Equação da quantidade de movimento linear

- " *Equação da quantidade de movimento angular*
- Equação da energia*
- Equação de Bernoulli*
- 4. Forma Diferencial das Equações Fundamentais**
 - " *Equação da continuidade*
 - " *Equações de Navier-Stokes e de Euler*
 - " *Equação da energia*
- 5. Análise Dimensional e Semelhança Dinâmica**
 - " *Teorema Pi de Buckingham*
 - " *Adimensionalização das equações básicas*
 - " *Condições de semelhança*
- 6. Escoamento Compressível Unidimensional Permanente**
 - " *Conceitos Introdutórios*
 - " *Escoamento isentrópico com variação de área*
 - " *Onda de choque normal*
- Escoamento em condutas de secção variável*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introductory Concepts**
- 2. Fluid Statics**
 - " *Basic equation for pressure field*
 - " *Pressure distribution in a fluid*
 - " *Standard Atmosphere*
 - " *Pressure distribution in a fluid*
 - " *Measurement of pressure*
 - " *Manometry*
 - " *Hydrostatic force on plane and curved surfaces*
 - " *Buoyancy and stability*
 - " *Pressure variation in a fluid with rigid-body motion*
- 3. Integral Relations for a Control Volume**
 - " *Conservation of mass*
 - " *The linear momentum equation*
 - " *The angular momentum equation*
 - " *The energy equation*
 - " *The Bernoulli equation*
- 4. Differential Relations for a Fluid Particle**
 - " *Continuity equation*
 - " *Navier-Stokes and Euler equations*
 - " *The differential equation of energy*
- 5. Dimensional Analysis and Similarity**
 - " *Buckingham Pi theorem*
 - " *Nondimensionalization of the basic equations*
 - " *Modeling and similitude*
- 6. Compressible Flow**
 - " *Introductory concepts*
 - " *Isentropic flow with area changes*
 - " *The normal-shock wave*
 - " *Operation of converging and diverging nozzles*

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

O primeiro objetivo está distribuído por toda a cadeira. No entanto, é na introdução, antes de tudo, onde se dá destaque a importância da Mecânica dos Fluidos e exemplifica algumas das suas aplicações. Os capítulos 2,3,4 e 6 concretizam os dois objetivos seguintes, o capítulo 2 referindo-se a fluidos em repouso e os restantes, a escoamentos. O capítulo 5, de Análise Dimensional e Semelhança Dinâmica, serve o último objetivo.

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

The first objective is addressed throughout the course, but it is given special focus on the Introductory chapter, where some of the most important applications of Fluid Mechanics are presented. The following 2 objectives are achieved through chapters 2,3 and 6. Topics from chapter 5 serve the last objective.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são ministradas da seguinte forma:

- Antes apresentação de uma parte teórica, são propostos exercícios exemplificativos, que o aluno resolve em grupos na aula ou leva para trabalho;
- Tenta-se que todas as aulas tenham uma componente teórica e prática. No final de cada capítulo, é feita uma aula integralmente prática, para sistematização de conhecimentos;
- Regularmente são propostos temas sobre curiosidades da Mecânica de Fluidos (essencialmente relacionadas com Aeronáutica), sobre os quais os alunos devem fazer apresentações de 5-10 min.

A avaliação da cadeira envolve:

- Trabalhos
- Exercício de avaliação no final de cada capítulo
- 2 testes (>8/20) ou exame
- Postura/intervenção nas aulas

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes are structured as follows:

- After the presentation of theoretical concepts on a certain topic, the teacher suggests some exercises which the students solve in the class or take as homework;
- Almost every class has both a theoretical and practical component. At the end of each chapter, there is a class for solving exercises only.
- Students have to make a 5-10 minute presentation on a curiosity in the field of Fluid Mechanics (most related to Aeronautics).

Evaluation elements are:

- Assignments
- An exercise at the end of each chapter
- 2 midterm tests, in which students are required to have a minimum grade of 8/20, or a final exam
- Participation in class

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

As metodologias de ensino usadas permitem uma melhor consolidação da matéria:

- Exercícios práticos depois da apresentação de cada tópico teórico;
- A apresentação de algumas curiosidades relacionadas com exemplos de aplicações reais dos conceitos abordados ajuda a manter o aluno motivado e encoraja-o a uma auto-aprendizagem fora do ambiente de aula;
- Através dos trabalhos propostos, os alunos têm a oportunidade de aplicar os conceitos aprendidos, e este é um dos principais métodos que permite ao docente perceber se os objetivos propostos e competências esperadas foram alcançados (o outro método é a avaliação por testes/exame).

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies used allow for a better consolidated learning:

- practical exercises after the theory behind a topic is presented;
- the presentation of examples of real application of the concepts taught in class helps keep the student motivated and encourages self-learning outside class;
- through the various assignments, students have the opportunity to apply the knowledge acquired throughout the subject, and this is one of the main methods for the teacher to check if proposed objectives and expected skills were achieved (the other main method being the tests/exam).

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

WHITE, Frank M., Fluid Mechanics, Fourth Edition, McGraw-Hill, Inc., 1999

Mapa X - Língua Inglesa I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Língua Inglesa I

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

Sílvia Alves Meleiro (PL:42)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objectivos:

Desenvolver a capacidade dos alunos de comunicar de forma satisfatória em situações profissionais e sociais com falantes nativos e não-nativos de Inglês. No final da unidade os alunos deverão ser capazes de produzir e-mails e cartas e fazer apresentações orais, tendo como referência os descritores de competência linguística definidos pela OTAN no STANAG 6001.

Objectivos de aprendizagem:

OA1 - Compreensão da oralidade: compreender diálogos e monólogos sobre uma variedade de temas da aviação militar e temas de interesse geral.

OA2 - Expressão oral: interagir de forma apropriada no contexto profissional e académico. Falar livremente sobre assuntos de interesse profissional e pessoal.

OA3 - Leitura: compreender o significado do inglês escrito ao nível da palavra, expressão, frase, parágrafo e texto.

OA4 - Escrita: produzir textos simples em inglês, que vão desde variantes de simples frases a texto contínuo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**Objectives:**

To develop students' ability to communicate satisfactorily in professional and social situations with both native and non-native speakers of English. At the end of this semester students should be able to write e-mails and letters and give oral presentations according to the language skill descriptors defined by NATO in STANAG 6001.

Learning Goals:

LG1 - Listening: understanding dialogues and monologues on a range of military aviation and general interest topics.

LG2 - Speaking: interacting appropriately in the professional and academic contexts. Talking freely on matters of personal and professional interest.

LG3 - Reading: understanding the meaning of written English at word, phrase, sentence, paragraph and whole-text level.

LG4 - Writing: producing straightforward written English, ranging from producing variations on simple sentences to pieces of continuous text.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP1 - Compreensão da oralidade: palestras; briefings militares; anúncios feitos nos aeroportos; instruções dadas pela polícia ou por funcionários da alfândega; entrevistas; notícias.

CP2 - Expressão oral: comunicar eficazmente em reuniões internacionais e briefings relacionados com a aviação militar; lidar de forma eficaz com chamadas telefónicas; formular perguntas e responder de forma eficaz em briefings militares e outras situações sociais e profissionais.

CP3 - Leitura: manuais de aeronaves e manuais técnicos; manuais de operações; manuais de procedimentos locais; formulários; instruções sobre como fazer coisas; e-mails; cartas; textos de jornais e revistas especializadas.

CP4 - Escrita: e-mails e cartas relacionadas com a aviação militar e com situações académicas e sociais.

6.2.1.5. Syllabus:

SC1 - Listening: lectures; military briefings; announcements made at airports; instructions given by police or customs officials; interviews; news reports.

SC2 - Speaking: communicating effectively in international meetings and military aviation briefings; handling a wide range of telephone calls effectively; formulating questions and responding effectively in military briefings and other professional and social situations.

SC3 - Reading: aircraft manuals and technical orders; operational manuals (ops); local procedure manuals; forms; instructions on how to do things; e-mails; letters; newspaper and specialized magazine texts such as articles and features.

SC4 - Writing: briefings, e-mails and letters related to military aviation and to academic and social situations.

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

A relação entre os conteúdos programáticos (CP) e os objectivos de aprendizagem (OA) é efectuada do seguinte modo (Conteúdos programáticos versus Objectivos de aprendizagem):

CP1 - OA1
CP2 - OA2
CP3 - OA3
CP4 - OA4

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

Syllabus contents (SC) and learning goals (LG) can thus be schematically matched as follows (Syllabus Content versus Learning Goals):

SC1- LG1
SC2 - LG2
SC3 - LG3
SC4 - LG4

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão essencialmente baseadas em tarefas práticas (TP), adoptando-se uma abordagem participativa, tanto quanto possível. Haverá, igualmente, uma componente teórica (AT) com exposições orais sobre alguns tópicos. Utilizar-se-á uma variedade de métodos, tais como: apresentações, discussões, debates, trabalhos em grupo, análises de vídeos, perguntas e respostas, exercícios de pequeno e grande grupo, dramatizações e simulações.

A avaliação será composta pela avaliação contínua (AC), baseada na participação dos alunos nas aulas e em trabalhos práticos de grupo e em trabalhos escritos e orais individuais (10%) realizados ao longo do semestre (TPI), bem como por três testes finais (T) de compreensão oral (35%) e escrita (35%) e expressão escrita (20%). Durante este primeiro semestre, a avaliação da produção oral dos alunos basear-se-á exclusivamente na participação em aula e nos trabalhos orais apresentados (TPI).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Instruction is essentially task-based (practical tasks, here abbreviated as PT) and participatory approaches will be used as much as possible. There will also be a theoretical component with lectures (L) where some topics will be presented to the class. A variety of methodologies will be used, including presentations, discussions, debates, group work, discussions about videos, questions and answers, small and large group exercises, role plays and simulations.

Assessment will consist of continuous assessment based on students' participation in class and group work and on coursework (CW) assignments (10%) as well as Reading (35%), Listening (35%) and Writing (20%) tests (T) at the end of term. During this semester, Speaking assessment will be based on class participation and coursework (CW) assignments only.

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

As apresentações, discussões, debates, trabalhos de grupo, discussões sobre vídeos visualizados, exercícios em pequeno e grande grupo, dramatizações e simulações irão proporcionar aos alunos a prática das competências de leitura, escrita, expressão oral e compreensão oral especificadas nos objectivos da unidade curricular.

A relação entre métodos de ensino/avaliação (AT, AC, TPI e T) e objectivos de aprendizagem (OA) pode ser representada da seguinte forma (Objectivos de Aprendizagem versus Métodos):

OA1 - TP+AT+AC+TPI+T
OA2 - TP+AT+AC+TPI+T
OA3 - TP+AT+AC+TPI+T
OA4 - TP+AT+AC+TPI+T

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The presentations, discussions, debates, group work, discussions about videos, questions and answers, small and large group exercises, role plays and simulations will enable students to practise the reading, writing, speaking and listening skills specified in the objectives of the curricular unit.

The relation between teaching methods, including assessment (PT, CA, CW and T) and learning goals (LG) can be schematically presented as follows (Learning Goals versus Methods):

LG1 - L+CA+CW+T
LG2 - L+CA+CW+T
LG3 - L+CA+CW+T
LG4 - L+CA+CW+T

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bowyer, R. (2004). Dictionary of military terms. Oxford: Macmillan.

Emery, H., Roberts, A. & Kennedy, J. (2008). Aviation English for ICAO compliance. Oxford: Macmillan Education.

Gairns, R. & Redman, S. (2003). Natural English Intermediate. Oxford: Oxford University Press.

Hashemi, L. & Thomas, B. (2008). Grammar for first certificate: grammar reference and practice. Cambridge New York: Cambridge University Press.

Jones, L. (2004). Let's talk. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.

Kerr, P. & Jones, C. (2012). Straightforward Intermediate. London: Macmillan.

(2006). Compact Oxford English dictionary for university and college students. Oxford New York: Oxford University Press.

Mapa X - Língua Inglesa II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Língua Inglesa II

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

Silvia Alves Meleiro (PL:42)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objectivos:

Aprofundar a capacidade de comunicar de forma satisfatória no contexto militar e social com falantes nativos e não-nativos de Inglês. Baseia-se no trabalho do semestre anterior. No final os alunos deverão ser capazes de produzir relatórios e participar em discussões orais tendo como referência mínima os níveis OTAN do STANAG 6001 indicados para cada OA.

Objectivos de aprendizagem:

OA1 – Compreensão da oralidade (nível 3 do STANAG 6001): compreender diálogos e discussões sobre uma variedade de temas relacionados com a Força Aérea e com a vida académica

OA2 – Expressão oral (nível 2 do STANAG 6001): perguntar e dar respostas adequadas sobre tópicos relacionados com a Força Aérea. Comunicar eficazmente sobre questões de interesse pessoal e profissional

OA3 – Leitura (nível 2 do STANAG 6001): compreender o significado do inglês escrito ao nível do parágrafo e do texto

OA4 – Escrita (nível 2 do STANAG 6001): produzir textos simples em inglês, sob a forma de texto contínuo

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives:

To further develop students' ability to communicate satisfactorily in military and social situations with both native and non-native speakers of English. As such, it builds on the work carried out in the previous semester. At the end of this semester students should be able to write reports and to take part in oral discussions, achieving at least the NATO STANAG 6001 levels given below for each LG

Learning goals:

LG1 – Listening (STANAG 6001 level 3): understanding dialogues and discussions on a range of topics related to the Air Force and to academic life

LG2 – Speaking (STANAG 6001 level 2): asking questions and making appropriate responses related to the Air Force. Communicating efficiently on matters of personal and professional interest

LG3 – Reading (STANAG 6001 level 2): understanding the meaning of written English at paragraph and whole-text level

LG4 – Writing (STANAG 6001 level 2): producing straightforward written English, in the form of continuous text

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP1 - Compreensão da oralidade: compreender de diálogos relacionados com contextos práticos e sociais, bem como com o contexto específico da aviação militar.

CP2 - Expressão oral: falar sobre o contexto de trabalho da Força Aérea; falar sobre questões do ensino superior; dar ordens; seguir e dar instruções simples; solicitar repetição e esclarecimentos; verificar o significado e a intenção;

relatar o que outras pessoas dizem; fazer previsões; exprimir opiniões e fazer escolhas; exprimir concordância e discordância; louvar.

CP3 - Leitura: *relatórios militares; manuais de aeronaves e manuais técnicos; manuais de operações; manuais de procedimentos locais; formulários; instruções sobre como fazer as coisas; e-mails; cartas; textos de jornais e revistas especializados.*

CP4 - Escrita: *relatórios, briefings e e-mails relacionados com a missão da Força Aérea e com situações académicas.*

6.2.1.5. Syllabus:

SC1 - Listening: *understanding dialogues in practical and social contexts as well as in the specific context of military aviation.*

SC2 - Speaking: *talking about work at the Air Force; talking about higher education issues; issuing orders; following and giving simple instructions; asking for repetition and clarification; checking on meaning and intention; reporting what people say; making predictions; expressing opinions and making choices; expressing agreement and disagreement; praising.*

SC3 - Reading: *military reports; aircraft manuals and technical orders; operational manuals (ops); local procedure manuals; forms; instructions on how to do things; e-mails; letters; newspaper and specialized magazine texts such as articles and features.*

SC4 - Writing: *reports, briefings and e-mails related to the Air Force's mission and to academic situations.*

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

A relação entre os conteúdos programáticos (CP) e os objetivos de aprendizagem (OA) pode ser representada esquematicamente do seguinte modo (Conteúdos programáticos versus Objectivos de aprendizagem):

CP1 - OA1

CP2 - OA2

CP3 - OA3

CP4 - OA4

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

Syllabus contents (SC) and learning goals (LG) can thus be schematically matched as follows (Syllabus Content versus Learning Goals):

SC1 - LG1

SC2 - LG2

SC3 - LG3

SC4 - LG4

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão essencialmente baseadas em tarefas práticas (TP), adoptando-se uma abordagem participativa, tanto quanto possível. Haverá, igualmente, uma componente teórica (AT) com exposições orais sobre alguns tópicos. Utilizar-se-á uma variedade de métodos, tais como: apresentações, discussões, debates, trabalhos em grupo, análises de vídeos, perguntas e respostas, exercícios de pequeno e grande grupo, dramatizações e simulações.

A avaliação será composta pela avaliação contínua (AC), baseada na participação dos alunos nas aulas e em trabalhos práticos de grupo e em trabalhos escritos e orais individuais (10%) realizados ao longo do semestre (TPI), bem como por quatro testes finais (T) de compreensão oral (25%) e escrita (25%) e expressão oral (20%) e escrita (20%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Instruction is essentially task-based (practical tasks, here abbreviated as PT) and participatory approaches will be used as much as possible. There will also be a theoretical component with lectures (L) where some topics will be presented to the class. A variety of methodologies will be used, including presentations, discussions, debates, group work, discussions about videos, questions and answers, small and large group exercises, role plays and simulations.

Assessment will consist of continuous assessment based on students' participation in class and group work and on coursework (CW) assignments (10%) as well as Reading (25%), Listening (25%) Speaking (20%) and Writing (20%) tests (T) at the end of term.

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

As apresentações, discussões, debates, trabalhos de grupo, discussões sobre vídeos visualizados, exercícios em pequeno e grande grupo, dramatizações e simulações irão proporcionar aos alunos a prática das competências de leitura, escrita, expressão oral e compreensão oral especificadas nos objectivos da unidade curricular.

A relação entre métodos de ensino/avaliação (AT, AC, TPI e T) e objectivos de aprendizagem (OA) pode ser representada da seguinte forma (Objectivos de Aprendizagem versus Métodos):

OA1 - TP+AT+AC+TPI+T

OA2 - TP+AT+AC+TPI+T

OA3 - TP+AT+AC+TPI+T

OA4 - TP+AT+AC+TPI+T

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The presentations, discussions, debates, group work, discussions about videos, questions and answers, small and large group exercises, role plays and simulations will enable students to practise the reading, writing, speaking and listening skills specified in the objectives of the curricular unit.

The relation between teaching methods, including assessment (PT, CA, CW and T) and learning goals (LG) can be schematically presented as follows (Learning Goals versus Methods):

LG1 - L+CA+CW+T

LG2 - L+CA+CW+T

LG3 - L+CA+CW+T

LG4 - L+CA+CW+T

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bowyer, R. (2004). Dictionary of military terms. Oxford: Macmillan.

Emery, H., Roberts, A. & Kennedy, J. (2008). Aviation English for ICAO compliance. Oxford: Macmillan Education.

Gairns, R. & Redman, S. (2003). Natural English Intermediate. Oxford: Oxford University Press.

Hashemi, L. & Thomas, B. (2008). Grammar for first certificate: grammar reference and practice. Cambridge New York: Cambridge University Press.

Jones, L. (2004). Let's talk. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.

Kerr, P. & Jones, C. (2012). Straightforward Intermediate. London: Macmillan.

(2006). Compact Oxford English dictionary for university and college students. Oxford New York: Oxford University Press.

Mapa X - Língua Inglesa III

6.2.1.1. Unidade curricular:

Língua Inglesa III

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

Silvia Alves Meleiro (PL:42)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objectivos:

O objectivo geral deste semestre é desenvolver a capacidade de reconhecer e usar a língua, em registos informais e militares. No final do semestre, os alunos devem ter a capacidade de fazer apresentações orais informais, de produzir textos e de mostrar uma compreensão do inglês falado e escrito dentro de vários géneros, os quais se encontram especificados na secção dos Conteúdos Programáticos.

O programa da Unidade Curricular tem como referência os descritores de competência definidos pela NATO no STANAG 6001.

Objectivos de Aprendizagem:

OA1 –Compreensão da oralidade: Mostrar compreensão de informação comunicada em contexto social e militar.

OA2 –Expressão Oral: *Interagir em espaço-aula sobre tópicos de interesse pessoal e militar*

OA3 - Leitura: *compreender informação de enunciados escritos em contexto social e militar*

OA4 - Escrita: *desenvolver o domínio de estruturas sintáticas e textuais adequadas à elaboração de Artigos.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives:

The overall objective is to develop students' ability to recognize and effectively use the language in formal and informal registers. By the end of this semester the students should be able to make oral presentations, have an ability to produce texts in various genres and show an understanding of written and spoken English in different contexts, in accordance with Standard English conventions to an intermediate level of proficiency and the language skill descriptors defined by NATO in STANAG 6001.

Learning Goals by Skills:

LG1 Listening: *Understanding content and structure of oral data, in social and military settings.*

LG2 Speaking: *Developing interactive and linguistic aspects, talking and taking part in discussions on matters of personal and military interest.*

LG3 Reading: *Understanding the meaning of written English in social and military context.*

LG4 Writing: *Developing the right language structures to write articles.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP1 Compreensão da oralidade

Desenvolver competências para a compreensão de diálogo directo e claro, dentro do dialecto 'standard', como o utilizada em situações diárias, reuniões interactivas e briefings.

CP2 Expressão oral

Fomentar capacidades proficuas na manutenção de uma conversa entre duas pessoas, utilizando linguagem formal e informal, sobre contextos pessoais e académico-militares (e.g. concordar, objectar, concluir, questionar); manter um monólogo baseado em estímulos visuais/orais.

CP3 Leitura

Desenvolver capacidades úteis para deduzir, sumariar, organizar e localizar informação específica em textos de cariz geral e militar.

CP4 Escrita

Usar estruturas frásicas e gramaticais adequadas à elaboração de Artigos.

6.2.1.5. Syllabus:

SC1 – Listening

Developing skills useful for understanding face-to-face speech delivered with normal speed and clarity in standard dialect, such as the one used at interactive meetings and briefings.

SC2 - Speaking

Developing skills useful for holding a conversation between two people using informal and formal language about personal and military subjects (ex: agreeing and disagreeing; drawing conclusions; asking); holding a monologue based on visual or spoken stimuli;

SC 3 - Reading

Developing skills useful for inferring, summarizing, sorting, and locating specific information in general and military types of texts.

SC 4 - Writing

Making use of the mot adequate structures to write artcicles.

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

A relação entre os conteúdos programáticos (CP) e os objectivos de aprendizagem (OA) pode ser representada esquematicamente do seguinte modo (Conteúdos programáticos versus Objectivos de aprendizagem)

CP1 - OA 1

CP2 - OA 2

CP3 - OA 3

CP4 - OA 4

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

The relation between the Syllabus Contents (CS) and learning goals (LG) can be schematically matched as follows (LEARNING GOALS versus SYLLABUS CONTENT):

SC 1 - LG1
SC 2 - LG2
SC 3 - LG3
SC 4 - LG4

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método usado consistirá em actividades práticas, sob orientação directa em aula, sempre focando os aspectos semânticos e gramaticais necessários ao desenvolvimento das capacidades linguísticas dos alunos.

As actividades serão concretizadas recorrendo-se ao uso de diferentes meios de comunicação e textos, por forma a ir ao encontro das diferentes percepções e interesses dos alunos. O material formativo terá o formato do Teste final. A avaliação consistirá em trabalhos individuais (TI) orais (um) e escritos (três), avaliação contínua (AC) e um Teste (T) final que abrangerá os domínios de competência da compreensão da Oralidade, Leitura e Escrita, no final do semestre. O domínio de competência relativo à expressão oral será avaliado no âmbito do Trabalho Individual (TI) e da Avaliação Contínua (AC).

PONDERAÇÃO (Objetivos de Aprendizagem versus Avaliação):

OA1 a OA4 - AC+TI=10%
OA1 - T=35%
OA3 - T=35%
OA4 - T=20%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Instruction will be task-based, and communicative, focusing on different grammar and vocabulary requirements in order to improve students' language skills.

Activities will be done through the use of varied media and texts, in order to meet students' different perceptions and interests. The practice material matches the standard Test format.

Students will be encouraged to learn as autonomously as possible, focusing on each unit of the course book and on additional material used in the classroom.

Assessment will consist of oral (1) and written (3) coursework assignments (CW), continuous assessment (CA), and a reading, listening and writing test at the end of the semester (T). There will be no formal Speaking Test this semester.

Weighting of assessment components (Learning Goals versus Assessment):

SC1 to SC4 - CA+T=10%
SC1 - T=35%
SC3 - T=35%
SC4 - T=20%

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

Os objectivos da unidade curricular coadunam-se com a natureza prática do método de ensino, o qual visa facilitar a compreensão e produção de enunciados por parte dos alunos.

A trocas de opinião, os debates, trabalhos de grupo, discussões de vídeo, perguntas e respostas, exercícios de pequenos e grandes grupos, dramatizações e simulações irão proporcionar aos alunos a prática dos quatro domínios de competência descritos nos objectivos da unidade curricular.

A relação entre os métodos de ensino, incluindo avaliação (TI, AC, T) e os Objectivos de Aprendizagem (OA) pode ser representada esquematicamente da seguinte forma (Objetivos de Aprendizagem versus Métodos):

OA1 a OA4 - TI+AC+T
OA1 - AC+T
OA3 - TI+AC+T
OA4 - TI+AC+T

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The curricular unit's objectives are coherent with the practical teaching methodology since it is based on a communicative approach, aiming at receptive and productive competences.

The discussions, debates, group work, video discussions, small and large group exercises and role plays will enable students to practise the reading, writing, speaking and listening skills specified in the objectives of the curricular unit.

The relation between teaching methods (including evaluation (CW, CA and T) and learning goals (LG) can be schematically matched as follows (Learning Goals versus Methods):

SC1 to SC4: CA+T=10%
 SC1: LG1 – CA+T
 SC2: CW+CA
 SC3: LG3 – CW+CA+T
 SC4: LG4 - CW+CA+T

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Guy, Brook-Hart. 2008. *Complete First Certificate: Student's book*. Cambridge: Cambridge University Press
 Guy, Brook-Hart. 2008. *Complete First Certificate: Workbook*. Cambridge: Cambridge University Press
 Hashemi, Louise and Thomas, Barbara. 2009. *Grammar for First Certificate*. Cambridge: Cambridge University Press.
 Kenny, Nick and Luque-Mortimer, Lucrecia. 2012. *FCE Practice Tests Plus 2*. Cambridge: Cambridge University Press.
 May, Peter. 2010. *First Certificate Trainer*. Cambridge: Cambridge University Press.
 Mellor-Clark, Simon. 2008. *Campaign: English for the military 2, Student's Book*. Macmillan.
 Thomas, Barbara & Laura Matthews. 2008. *Vocabulary for First Certificate*. Cambridge: Cambridge University Press.

Mapa X - Língua Inglesa IV

6.2.1.1. Unidade curricular:

Língua Inglesa IV

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

Silvia Alves Meleiro (PL:42)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objectivos:

Aprofundar a capacidade de reconhecer e usar a língua em registos formais e informais. No final do semestre, os alunos devem ter a capacidade de fazer apresentações orais, de produzir textos e de mostrar uma compreensão do inglês falado e escrito dentro de vários géneros, fazendo uso das convenções do inglês standard e tendo como referência mínima os níveis OTAN do STANAG 6001 indicados para cada Objectivo de Aprendizagem (OA).

Objectivos de Aprendizagem:

*OA1 –Compreensão da Oralidade (nível 3): compreender informação comunicada em contexto social e militar
 OA2 –Expressão Oral (nível 2): Interagir em espaço-aula sobre tópicos de interesse pessoal e militar
 OA3 – Leitura (nível 2+): compreender informação de enunciados escritos em contexto social e militar
 OA4 – Escrita (nível 2+): desenvolver o domínio de estruturas sintácticas e textuais adequadas à elaboração de ensaios.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives:

The overall objective is to develop students' ability to recognize and use the language in formal and informal registers. By the end of the semester the students should be able to make oral presentations, have an ability to produce texts in various genres and show an understanding of written and spoken English, in accordance with Standard English conventions and achieving at least the STANAG 6001 levels given below for each LG.

Learning Goals:

LG1 Listening (level 3): Further understanding of content and structure of oral data, in social and Military settings.

LG2 Speaking (level 2): Class interaction on personal, social and military matters

LG3 Reading (level 2+): Understanding written/visual data in general and military contexts

LG4 Writing (level 2+): Developing the right language structures in order to write essays.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP1 Compreensão da oralidade

Consolidar competências para a compreensão de diálogo directo e claro, dentro do dialecto 'standard', como a utilizada em situações diárias, reuniões interactivas e briefings.

CP2 Expressão Oral

Incrementar competências úteis para sustentar monólogos e diálogos, utilizando linguagem formal e informal, no âmbito pessoal e militar (e.g. concordar, objectar, concluir, questionar).

CP3 Leitura

Avigorar capacidades úteis para inferir, sintetizar, estruturar e circunscrever informação específica em textos de cariz geral e militar.

CP4 Escrita

Desenvolver estruturas frásicas e gramaticais adequadas à elaboração de ensaios.

6.2.1.5. Syllabus:

SC1 – Listening

Consolidating skills useful for understanding face-to-face speech delivered with normal speed and clarity in standard dialect, such as the one used on everyday life, interactive meetings and briefings.

SC2 - Speaking

Developing skills in order to produce monologues and dialogues, on matters of personal and Military interest (ex: agreeing/disagreeing; objecting and asking).

SC 3 - Reading

Broadening skills in order to deduce, summarize, select and locate specific personal/military data.

SC 4 - Writing

Making use of the most adequate structures to write essays.

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

A relação entre os conteúdos programáticos (CP) e os objectivos de aprendizagem (OA) pode ser representada esquematicamente do seguinte modo (Conteúdos programáticos versus Objectivos de aprendizagem):

CP1 - OA 1

CP2 - OA 2

CP3 - OA 3

CP4 - OA 4

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

The relation between the Syllabus Contents (CS) and learning goals (LG) can be schematically matched as follows (SYLLABUS CONTENT versus LEARNING GOALS):

SC 1 - LG1

SC 2 - LG2

SC 3 - LG3

SC 4 - LG4

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método de ensino consistirá em actividades práticas, sob orientação directa em aula, sempre focando os aspectos semânticos e gramaticais necessários ao desenvolvimentos das capacidades linguísticas dos alunos.

As actividades serão concretizadas recorrendo-se ao uso de diferentes meios de comunicação e textos, por forma a ir ao encontro das diferentes percepções e interesses dos alunos. O material formativo terá o formato do Teste final.

A avaliação consistirá em trabalhos individuais (TI) orais (um) e escritos (três), avaliação contínua (AC) e um Teste (T) final que abrangerá os quatro domínios de competência, no final do semestre.

PONDERAÇÃO (Objetivos de Aprendizagem versus Avaliação):

OA1 a OA4 - AC+TI=20%

OA1 - T=20%

OA2 - T=20%

OA3 - T=20%

OA4 - T=20%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Instruction will be task-based, and communicative, focusing on different grammar and vocabulary requirements in

order to improve students' language skills.

Activities will be done through the use of varied media and texts, in order to meet students' different perceptions and interests. The practice material matches the standard Test format.

Students will be encouraged to learn as autonomously as possible, focusing on each unit of the course book and on additional material used in the classroom.

Assessment will consist of oral (1) and written (3) coursework assignments (CW), continuous assessment (CA), and a reading, listening and writing test at the end of the semester (T). There will be no formal Speaking Test this semester.

Weighting of assessment components (Learning Goals versus Assessment):

SC1 to SC4: CA+T=20%

SC2: T=20%

SC1: T=20%

SC3: T=20%

SC4: T=20%

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

Os objectivos da unidade curricular coadunam-se com a natureza prática do método de ensino, o qual visa facilitar a compreensão e produção de enunciados por parte dos alunos.

A trocas de opinião, os debates, trabalhos de grupo, discussões de vídeo, perguntas e respostas, exercícios de pequenos e grandes grupos, dramatizações e simulações irão proporcionar aos alunos a prática dos quatro domínios de competência descritos nos objectivos da unidade curricular.

A relação entre os métodos de ensino, incluindo avaliação (TI, AC,T) e os Objetivos de Aprendizagem (OA) pode ser representada esquematicamente da seguinte forma (Objetivos de Aprendizagem versus Métodos):

OA1 a OA4: AC+TI

OA1: AC+T

OA2: TI+AC+T

OA3: TI+AC+T

OA4: TI+AC+T

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The curricular unit's objectives are coherent with the practical teaching methodology since it is based on a communicative approach, aiming at receptive and productive competences.

The discussions, debates, group work, video discussions, small and large group exercises and role plays will enable students to practise the reading, writing, speaking and listening skills specified in the objectives of the curricular unit.

The relation between teaching methods (including evaluation (CW,CA and T) and learning goals (LG) can be schematically matched as follows (Learning Goals versus Methods):

LG1 to LG4: CA+T=10%

LG1: CA+T

LG2: CW+CA+T

LG3: CW+CA+T

LG4: CW+CA+T

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Guy, Brook-Hart. 2008. Complete First Certificate: Student's book, Cambridge University Press

Guy, Brook-Hart. 2008. Complete First Certificate: Workbook, Cambridge University Press

Hashemi, Louise and Thomas, Barbara. 2009. Grammar for First Certificate. Cambridge

May, Peter. (2010). First Certificate Trainer. Cambridge: Cambridge University Press.

Mellor-Clark, Simon. Campaign: English for the military 3, Student's Book. Macmillan, 2008

Thomas, Barbara & Laura Matthews. 2008 Vocabulary for First Certificate. Cambridge: Cambridge University Press.

Mapa X - Língua Inglesa V

6.2.1.1. Unidade curricular:

Língua Inglesa V

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

Sílvia Alves Meleiro (PL:42)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Desenvolver a capacidade de reconhecer e usar funções linguísticas comuns em registos formais/académicos. No final, os alunos deverão ser capazes de produzir resumos, descrições de processos e de gráficos e fazer apresentações orais em inglês académico de nível intermédio, tendo como referência os descritores de competência linguística definidos pela OTAN (STANAG 6001).

Objetivos de aprendizagem:

OA1 Compreensão da oralidade: apreender informação comunicada por via oral em contexto formal/académico.

OA2 Expressão oral: reconhecer funções e diferenças entre comunicação oral e escrita em língua inglesa em contextos académicos; desenvolver competências próprias da expressão oral para falar em público.

OA3 Leitura: compreender informação escrita; leitura para fins académicos e de investigação.

OA4 Escrita: usar funções do discurso formal/académico; aplicar princípios de organização de textos académicos; paráfrases, resumos; revisão e edição; tom e estilo da escrita académica

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**Objectives:**

To develop students' ability to recognize and effectively use language functions common in formal/academic registers. At the end of this semester students should be able to write summaries, process and graph descriptions, and give oral presentations in accordance with English academic conventions to an intermediate level of proficiency, according to language skill descriptors defined by NATO in STANAG 6001.

Learning Goals:

LG1 Listening: understanding the content and structure of information delivered orally; listening for academic purposes.

LG2 Speaking: recognising the purposes and features of spoken English in academic contexts; developing public speaking skills.

LG3 Reading: understanding the content and structure of information delivered in written form; reading for academic purposes.

LG4 Writing: using academic discourse; paraphrasing and summarising; appropriate tone and style in academic writing.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP 1 Compreensão da oralidade - Elementos discursivos próprios de lições e palestras: tópicos/ ideias gerais; transições; definições; exemplos; explicações; ênfase.

CP2 Expressão oral - Competências para fazer apresentações orais: linguagem formal e informal; uso de marcadores discursivos; sequenciação; ênfase; definições; explicações; conclusões.

CP3 Leitura - Deduzir significados; fazer inferências; compreender relações intra-textuais (coesão e coerência); distinguir ideias principais de informação acessória; extrair ideias nucleares de modo a produzir resumos.

CP4 Escrita - Competências para comunicação escrita em contextos formais/académicos. Aspectos da escrita académica: informal/formal; sinónimos; voz passiva; nominalização; frases tópico; frases de desenvolvimento; marcadores discursivos; síntese e paráfrase; referências; citações.

6.2.1.5. Syllabus:

SC1 Listening - Lecture language that signals: topic/general ideas; transitions; definitions; examples; explanations; information stress.

SC2 Speaking - Skills for delivering oral presentations: formal and informal language; stating opinions; signposting devices; sequencing information; stressing main points; definitions; explanations; conclusions.

SC3 Reading - Deducing meaning and implications; understanding relationships within texts (cohesion and coherence); distinguishing main ideas from supporting detail; extracting key points for summarizing.

SC4 Writing - Skills for formal/academic communication. Features of academic writing: informal /formal; synonyms; passive voice; nominalization; topic sentences; supporting sentences; signalling words; synthesizing; paraphrasing; citing; quoting; referencing.

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

A relação entre os conteúdos programáticos (CP) e os objetivos de aprendizagem (OA) pode ser representada esquematicamente do seguinte modo (Conteúdos programáticos versus Objetivos de aprendizagem):

CP1 - OA1

CP2 - OA2

CP3 - OA3

CP4 - OA4

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

Syllabus contents (SC) and learning goals (LG) can thus be schematically matched as follows (Syllabus Content versus Learning Goals):

SC1 - LG1

SC2 - LG2

SC3 - LG3

SC4 - LG4

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método recorre a trabalhos práticos (TP) e a integração das competências linguísticas (listening, speaking, reading, writing), que constituem os objetivos de aprendizagem (OA1 a OA4), enquanto partes indissociáveis nos processos sócio-discursivos. Os alunos colaboram na elaboração de apresentações orais e de textos escritos como preparação para os trabalhos práticos individuais (TPI). As tarefas práticas são complementadas por aulas teóricas (AT).

A avaliação consiste em dois trabalhos orais e três trabalhos escritos individuais, avaliação contínua (AC) baseada na participação dos alunos nas aulas e em trabalhos práticos de grupo, bem como em testes finais (T) em três dos quatro domínios de competência (compreensão da oralidade, leitura e escrita), sendo a avaliação da expressão oral feita unicamente durante a participação nas aulas e nas apresentações orais (TPI).

Ponderação (Objetivos de Aprendizagem versus Avaliação):

OA1 to OA4: AC+TPI=30%

OA1: T=20%

OA3: T=30%

OA4: T=20%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Instruction will be essentially task-based (based on practical tasks, here abbreviated as PT) and takes an integrated-skills approach, thus involving the use of the four skills (listening, reading, speaking and writing, or LG 1 to LG4) as often and as far as possible, as they are integral parts of the same social-discursive processes. Students will take part in workshop exploration and outlining/drafting of presentations or texts in preparation for individual speaking and writing assignments (coursework, henceforth CW). Practical tasks (PT) will be introduced or supplemented with lecture-type lessons (henceforth L).

Assessment will consist of two speaking and three writing coursework assignments (CW), continuous assessment (CA) based on students' participation in class and group work, as well as end-of-term Reading, Listening, and Writing tests (T).

Weighting of assessments components (Learning Goals versus Assessment):

LG1 to LG4: CA+CW=30%

LG1: T=20%

LG3: T=30%

LG4: T=20%

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

O método de ensino, assente em tarefas práticas individuais e em grupo, visa facilitar a compreensão das variações de género e de registo em língua inglesa através da experiência direta. Pretende-se dar aos alunos a oportunidade de imitar modelos de textos e de desenvolver a capacidade de produzir enunciados orais e escritos semelhantes, em estilo adequado, de modo autónomo.

A integração de competências permite uma exposição passiva e ativa aos usos da língua em todas as suas dimensões; permite um ensino mais natural de aspetos discursivos e gramaticais, uma vez que estes podem ser apresentados essencialmente à medida que se tornam necessários e relevantes para a produção dos tipos de texto analisados, e facilita ainda o ensino explícito ou a aquisição fortuita de recursos lexicais (vocábulos e expressões fixas ou frequentes).

A relação entre métodos de ensino/avaliação (AT, AC, TPI e T) e objetivos de aprendizagem (OA) pode ser representada da seguinte forma (Objetivos de Aprendizagem versus Métodos):

OA1: AT+AC+TPI+T

OA2: AT+AC+TPI

OA3: AT+AC+TPI+T

OA4: AT+AC+TPI+T

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The task-based methodology used, which comprises both individual and group assignments, aims at raising students' awareness of genre and register variation in English through a hands-on approach. It gives students the opportunity to model target texts, and steadily develop the ability to autonomously produce similar written and spoken texts in an

appropriate style.

The integrated skills approach allows for active and passive exposure to language in use in all its dimensions; for the “on-demand” and “just-in-time” teaching of both the grammatical and discursive features required for the production of the genres analysed, as well as for the explicit teaching or incidental acquisition of lexical resources, such as individual words, phrases, and collocations.

The relation between teaching methods, including assessment (PT, CA, CW and T) and learning goals (LG) can be schematically presented as follows (Learning Goals versus Methods):

LG1: L+CA+CW+T

LG2: L+CA+CW

LG3: L+CA+CW+T

LG4: L+CA+CW+T

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Alexander, O., Argent, S. & Spencer, J. (2008) EAP Essentials. Reading: Garnet Publishing.

Bailey, Stephen. (2011). Academic Writing – A handbook for International Students. Oxon: Routledge

Burmeier, A. (2009) Inside Reading 1: The Academic Word List in Context 1. New York: Oxford University Press.

Frazier, Laurie and Leeming, Shalie. (2007). Lecture Ready 3 – Strategies for Academic Listening, Note-taking and Discussion. Oxford: OUP

Gillett, Andy, Hammond, Angela and Martala, Mary. (2009). Inside Track to Successful Academic Writing. Harlow: Pearson Education Limited.

Sarosy, P & Sherak, K (2007) Lecture Ready 1 – Strategies for Academic Listening, Note-Taking, and Discussion. New York: Oxford University Press.

Mapa X - Língua Inglesa VI

6.2.1.1. Unidade curricular:

Língua Inglesa VI

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

Sílvia Alves Meleiro (PL:42)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objectivos:

Aprofundar a capacidade de reconhecer e usar as regras linguísticas de registos formais/académicos aplicadas a géneros textuais específicos. No final do semestre os alunos deverão ser capazes de produzir ensaios argumentativos e participar em discussões orais e seminários fazendo uso das convenções do inglês académico e tendo como referência mínima os níveis OTAN do STANAG 6001 indicados para cada OA.

Objetivos de aprendizagem:

OA1 Compreensão da oralidade (nível 3): *compreender informação oral em contexto formal/académico.*

OA2 Expressão oral (nível 2+): *reconhecer funções e diferenças entre estilos orais e escritos em contextos académicos; aspetos linguísticos e paralinguísticos da participação em discussões.*

OA3 Leitura (nível 3): *compreender informação escrita; leitura para fins académicos.*

OA4 Escrita (nível 3): *usar funções do discurso formal/académico; aplicar princípios de organização de textos académicos; revisão e edição; tom e estilo da escrita académica.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives:

Further students' ability to recognize and use language functions common in formal/academic registers as applied to specific genres. At the end of this semester students should be able to write argumentative essays and take part in oral discussions and seminars following academic English conventions and achieving at least the STANAG 6001 levels given below for each LG.

Learning Goals:

LG1 Listening (level 3): understanding oral information; listening for academic purposes.

LG2 Speaking (level 2+): recognising purposes and features of spoken English in academic contexts; identifying and developing interactional and linguistic aspects for participation in oral discussions.

LG3 Reading (level 3): understanding the content and structure of information delivered in print form; reading for academic purposes.

LG4 Writing (level 3): using academic discourse; text structuring; editing and proofreading; appropriate tone and style in academic writing.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP 1 Compreensão da oralidade - Reconhecer elementos discursivos em discussões académicas: linguagem formal e informal; opiniões; concordância e discordância; tomar e dar a palavra; marcadores discursivos; sequenciação; ênfase de ideias importantes; definições; explicações; resumos.

CP2 Expressão oral – Usar elementos discursivos adequados para participar em discussões e seminários: linguagem formal e informal; dar opiniões; concordar e discordar; tomar e dar a palavra; uso de marcadores discursivos; sequenciação; ênfase de ideias importantes; definições; explicações; resumos.

CP3 Leitura - Deduzir significados; fazer inferências; compreender relações intra-textuais (coesão e coerência); distinguir ideias principais e acessórias.

CP4 Escrita - Desenvolver competências de escrita para fins formais/académicos. Aspectos do inglês académico: coesão e coerência; parágrafos; estrutura temática; sinónimos; nominalização; frases tópicos; frases de desenvolvimento; hedging.

6.2.1.5. Syllabus:

SC1 Listening - Recognizing elements of spoken academic discourse in oral discussions: formal and informal language; stating opinions; agreeing and disagreeing; turn-taking; stressing main points; definitions; explanations; stating opinions; summing up.

SC2 Speaking - Developing skills for taking part in oral discussions: using formal and informal language; stating opinions; agreeing and disagreeing; turn-taking; stressing main points; definitions; explanations; stating opinions; summing up.

SC3 Reading - Deducing meaning and implications; understanding relationships within texts (cohesion and coherence); distinguishing main ideas from supporting detail.

SC4 Writing - Developing writing skills for formal/academic purposes. Features of academic writing: cohesion and coherence; paragraphs; thematic structure; synonyms; nominalization; topic sentences; supporting sentences; hedging.

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

A relação entre os conteúdos programáticos (CP) e os objetivos de aprendizagem (OA) pode ser representada esquematicamente do seguinte modo (Conteúdos programáticos versus Objetivos de aprendizagem):

CP1 - OA1

CP2 - OA2

CP3 - OA3

CP4 - OA4

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

Syllabus contents (SC) and learning goals (LG) can thus be schematically matched as follows (Syllabus Content versus Learning Goals):

SC1 - LG1

SC2 - LG2

SC3 - LG3

SC4 - LG4

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método recorre a trabalhos práticos (TP) e assenta no princípio da integração das competências (listening, speaking, reading, writing), que constituem os objetivos de aprendizagem (OA1 a OA4), uma vez que elas são partes frequentemente indissociáveis nos processos sócio-discursivos. Os alunos colaboram na preparação de discussões orais e/ou seminários e na produção de textos escritos como preparação para os trabalhos práticos individuais (TPI),

discussões orais e ensaios argumentativos. As tarefas práticas serão precedidas, ou acompanhadas, de aulas teóricas (AT).

A avaliação consistirá em dois trabalhos orais e três trabalhos escritos individuais (TPI), avaliação contínua (AC), baseada na participação dos alunos nas aulas e em trabalhos práticos de grupo, bem como em quatro testes finais (T) de compreensão de enunciados orais, expressão oral, leitura e escrita.

Ponderação (Objetivos de Aprendizagem versus Avaliação):

OA1 a OA4: AC+TPI=20%

OA1: T=25%

OA2 :T=15%

OA3: T=25%

OA4 T=15%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Instruction will be task-based on practical tasks (PT) and takes an integrated-skills approach, thus involving the use of the four skills (listening, reading, speaking and writing, or LG 1 to LG4) as often and as far as possible, as they are integral parts of the same social-discursive processes. Students take part in workshop preparation of seminar discussions or text writing in preparation for individual speaking and writing assignments (oral discussions and argumentative essays) which comprise the coursework (CW). Practical tasks (PT) will be introduced or supplemented with lecture-type lessons (henceforth L).

Assessment will consist of two speaking and three writing coursework assignments (CW), continuous assessment (CA) based on students' participation in class and group work, as well as end-of-term Listening, Speaking, Reading and Writing tests (T).

Assessment weighting (Learning Goals versus Assessment):

LG1 to LG4:CA+CW=20%

LG1: T=25%

LG2: T=15%

LG3: T=25%

LG4: T=15%

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

O método de ensino, assente em tarefas práticas individuais e em grupo, visa facilitar a compreensão das variações de género e de registo em língua inglesa através da experiência direta. Pretende-se dar aos alunos a oportunidade de imitar modelos de textos e de desenvolver a capacidade de produzir enunciados orais e escritos semelhantes, em estilo adequado, de modo autónomo.

A integração de competências permite uma exposição passiva e ativa aos usos da língua em todas as suas dimensões; permite um ensino mais natural de aspetos discursivos e gramaticais, uma vez que estes podem ser apresentados essencialmente à medida que se tornam necessários e relevantes para a produção dos tipos de texto analisados, e facilita ainda o ensino explícito ou a aquisição fortuita de recursos lexicais (vocábulos e expressões fixas ou frequentes).

A relação entre métodos de ensino/avaliação (AT, AC, TPI e T) e objetivos de aprendizagem (OA) pode ser representada da seguinte forma (Objetivos de Aprendizagem versus Métodos):

OA1: AT+AC+TPI+T

OA2: AT+AC+TPI+T

OA3 : AT+AC+TPI+T

OA4: AT+AC+TPI+T

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The task-based methodology used, which comprises both individual and group assignments, aims at raising students' awareness of genre and register variation in English through a hands-on approach. It gives students the opportunity to model target texts, and steadily develop the ability to autonomously produce similar written and spoken texts in an appropriate style.

The integrated skills approach allows for active and passive exposure to language in use in all its dimensions; for the "on-demand" and "just-in-time" teaching of both the grammatical and discursive features required for the production of the genres analysed, as well as for the explicit teaching or incidental acquisition of lexical resources, such as individual words, phrases, and collocations.

The relation between teaching methods, including assessment (PT, CA, CW and T) and learning goals (LG) can be schematically presented as follows (Learning Goals versus Methods):

LG1: L+CA+CW+T

LG2: L+CA+CW+T

LG3: L+CA+CW+T

LG4: L+CA+CW+T

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Alexander, O., Argent, S. & Spencer, J. (2008) EAP Essentials. Reading: Garnet Publishing.

Bailey, Stephen. (2011). Academic Writing – A handbook for International Students. Oxon: Routledge

Burmeier, A. (2009) Inside Reading 1: The Academic Word List in Context 1. New York: Oxford University Press.

Frazier, Laurie and Leeming, Shalie. (2007). Lecture Ready 3 – Strategies for Academic Listening, Note-taking and Discussion. Oxford: OUP

Gillett, Andy, Hammond, Angela and Martala, Mary. (2009). Inside Track to Successful Academic Writing. Harlow: Pearson Education Limited.

Sarosy, P & Sherak, K (2007) Lecture Ready 1 – Strategies for Academic Listening, Note-Taking, and Discussion. New York: Oxford University Press.

Mapa X - Ciências dos Materiais**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Ciências dos Materiais

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

Major Carlos Manuel Baptista Pereira Da Silva (T:48)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Capitão Bruno António Serrasqueiro Serrano (TP:16)

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

A Disciplina de Ciências dos Materiais tem como objectivo dotar os alunos de capacidades para perceber os tipos de materiais existentes e suas principais propriedades e aplicações.

Os alunos devem desenvolver competências básicas sobre materiais, suas propriedades e seus comportamentos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The Curricular Unit of Materials Science aims to equip students with the ability to realize the existing types of materials and their main properties and applications

The course aims to develop basic skills on materials, their properties and their behaviour.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Capítulo 1 - Introdução

Capítulo 2 - Matérias-primas

Capítulo 3 - Propriedades mecânicas dos materiais

Capítulo 4 - Matérias compósitos

Capítulo 5 - Estrutura dos materiais e defeitos

Capítulo 6 - Solidificação

Capítulo 7 - Difusão atômica em sólidos

Capítulo 8 - Materiais Poliméricos

Capítulo 9 - Diagramas de equilíbrio de fases

Capítulo 10 - Outras propriedades dos materiais

Capítulo 11 - Materiais com aplicações aeronáuticas

6.2.1.5. Syllabus:

Chapter 1 - Introduction

Chapter 2 - Raw Materials

Chapter 3 - Mechanical properties of materials

Chapter 4 - Composite Materials

Chapter 5 - Structure and material defects

Chapter 6 - Solidification

Chapter 7 - Atomic Diffusion in solids
Chapter 8 - Polymeric Materials
Chapter 9 - Diagrams of phase equilibrium
Chapter 10 - Other material properties
Chapter 11 - Materials with aeronautical applications

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

Os conteúdos programáticos visam uma abordagem introdutória, de natureza informativa, aos vários materiais, procurando inicialmente perceber os processos de fabrico e os vários testes que é possível efectuar para determinar as propriedades macroscópicas dos materiais. Estão alinhados com os objectivos pois transmitem conhecimentos gerais da unidade curricular de ciências dos materiais, permitindo aos alunos compreender as propriedades dos materiais com interesse para a engenharia, especialmente a de âmbito aeronáutico.

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

The syllabus aim at an introductory approach to the various materials, trying to identify the manufacturing processes and the various tests that can be taken to determine the macroscopic properties of materials. They are aligned with the UC general objectives because they transmit general knowledge of the course in materials science, enabling students to understand the properties of materials relevant to engineering, especially in the aeronautical context..

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*O conteúdo programático é ministrado através de aulas teóricas e também de aulas de caris laboratorial.
 Dois testes escritos sem consulta (T1 e T2) com nota mínima de 8 valores.
 Actividade experimental (AE) ou trabalho de desenvolvimento (TD)
 NF=30% (TD) + 35% (T1) + 35% (T2)
 Aprovação na disciplina com NF superior ou igual a 9.5 valores*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curriculum is taught through lectures and also laboratory classes

*Two written tests without consultation (T1 and T2)
 Experimental activity (EA) or Research work (RW)
 FM (Final Marks) =30% (TD) + 35% (T1) + 35% (T2)
 Approval with FM higher then 9.5 values*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Com a metodologia de ensino definida, os alunos poderão desenvolver um conhecimento abrangente das ciências dos materiais.

Os testes destinam-se a avaliar os conhecimentos assimilados ao longo da disciplina. O trabalho experimental ou trabalho de desenvolvimento tem como objectivo aplicar na prática os conhecimentos obtidos ao longo da disciplina e fomentar a aquisição de novos conhecimentos e valências para os alunos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*With the defined teaching methodology, students will develop a comprehensive knowledge of materials science.
 The tests are designed to assess the knowledge assimilated during the course.
 The experimental or development work aims to apply in practice the knowledge acquired during the course and encourage the acquisition of new knowledge and specialization for students.*

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Materials Science and Engineering: an Introduction William D. Callister Jr. 2006 John Wiley & Sons New York
 Slides das aulas
 Manual de apoio disponível no moodle.*

Mapa X - Defesa Nuclear, Radiológica, Biológica e Química

6.2.1.1. Unidade curricular:

Defesa Nuclear, Radiológica, Biológica e Química

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

Capitão Ricardo Alexandre Branquinho Martins (T:16)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Objectives:

Alcançar os Standards Basicos de Proficiência NRBQ:

Todo o pessoal deve ficar proficiente em dois tipos básicos de competências de defesa NRBQ: Competências Básicas de Sobrevivência NRBQ e Competências Básicas de Operação NRBQ.

Competências:

De acordo com o NATO ATP 3.8.1. Vol III

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives:

Achieve the CBRN Basic Standards of Proficiency:

All personnel are expected to become proficient in two basic types of CBRN defence skills: basic CBRN survival skills and basic CBRN operating skills.

Specific Skills:

IAW NATO ATP 3.8.1. Vol III

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CP1: Competências Básicas de Sobrevivência NRBQ:

Reconhecer indicações de perigos NRBQ e adotar as adequadas ações de proteção.

Reconhecer, transmitir e usar alarmes e sinais NRBQ.

Usar corretamente o respirador, capuz NRBQ e roupas de proteção.

Adotar medidas de proteção contra perigos RAD/NUC.

Efetuar o Exercício de Descontaminação Imediata.

Seguir os procedimentos prescritos para a remoção do EPI NRBQ contaminado.

Reconhecer vítimas contaminadas e aplicar os primeiros socorros.

CP2: Competências Básicas de Operação NRBQ:

Manter o EPI NRBQ numa elevada protidão.

Ser proficiente na adoção de medidas para manter a eficiência operacional.

Reconhecer ou detetar contaminação Química, sinais de marcação de areas contaminadas.

Atravessar ou circundar áreas com sinalização de contaminação NRBQ.

Demonstrar proficiência na utilização de EPI.

Estar familiarizado com os procedimentos básicos em instalações DECON e com os princípios das COLPRO.

Demonstrar familiaridade com os equipamentos de DIM.

6.2.1.5. Syllabus:

CP1: Basic CBRN Survival Skills:

Recognize indications of CBRN hazards and take appropriate protective action.

Recognize, communicate, and use CBRN alarms and signals.

Properly don CBRN mask, hood and all protective clothing.

Take appropriate protective measures against RAD/NUC hazards.

Carry out an immediate individual decontamination drill.

Follow prescribed procedures for the removal of contaminated CBRN IPE.

Recognize if casualties are contaminated and perform first-aid.

CP2: Basic CBRN Operating Skills:

Maintain CBRN IPE in a high state of serviceability.

Be proficient in taking actions required to maintain operating efficiency.

Recognize or detect CHEM agent contamination and marking signs of CBRN contamination.

Cross, or by-pass, marked CBRN contaminated areas.

Demonstrate proficiency in wearing IPE.

Be familiar with basic procedures to be followed at DECON facilities and with the principles of COLPRO.

Demonstrate familiarity with the various CBRN DIM equipments.

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

CP1- NATO ATP 3.8.1. Vol III
CP2 - NATO ATP 3.8.1. Vol III

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

CP1- NATO ATP 3.8.1. Vol III
CP2 - NATO ATP 3.8.1. Vol III

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O desenvolvimento das capacidades, do conhecimento e das atitudes ocorre por curso formal e pelo treino:

Educação: Conhecimento geral através do estudo formal e informal. É alcançado através do estudo da doutrina e tática para a aquisição de Competências Básicas de Sobrevivência NRBQ e Competências Básicas de Operação NRBQ.

Treino: Envolve a manutenção e a melhoria da capacidade dos militares desempenharem Competências Básicas de Sobrevivência NRBQ e Competências Básicas de Operação NRBQ.

Avaliação: Decorre do desempenho individual do military – Um teste escrito, uma avaliação de Competências Individuais NRBQ e Procedimentos em Câmara.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The development of skills, knowledge and attitudes occurs by formal course and training:

Education. General knowledge through formal and informal study. It is achieved through teaching methodologies, doctrines and tactics to acquire Basic CBRN skills and operations.

Training. Involves preserving and improving the ability of military individuals to perform Basic CBRN skills and operations.

Evaluation: Individual evaluation - One written test, one CBRN Skills Evaluation and Gas Hut Drills.

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

As metodologias de ensino definidas para esta UC, com uma componente teórica, avaliada por um teste escrito, onde será possível comprovar se o aluno compreendeu toda a teoria.

Tendo esta UC uma componente prática muito significativa, a utilização de material de proteção adequado, bem como o treino aplicado à sua utilização, comprovam a adequação das metodologias de ensino às duas competências definidas (CP1 e CP2)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies defined for this CU, where the theoretical component is evaluated through a written test, allows to certify that the student has learnt all the theory.

Having this course a very significant practical component, the use of proper protective equipment and training applied to their use demonstrate the adequacy of teaching methodologies of the two defined objectives

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

De acordo com Publicações NATO e Nacionais:

Booklet ICCS NRBQ (CTSFA)

NATO AJP 3.8.

NATO ATP 3.8.1 Vol I

Mapa X - Controlo de Voo

6.2.1.1. Unidade curricular:

Controlo de Voo

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

José Raúl Carreira Azinheira (105.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Apresentar aos alunos a problemática e as soluções para os vários níveis de controlo de voo utilizados no domínio da aeronáutica. Permitir aos alunos analisar e fazer a avaliação quantitativa do modelo dinâmico de uma aeronave; avaliar e projectar soluções alternativas de controlo para o aumento de estabilidade, controlo de atitude e controlo de trajectória.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Introduce the issues and most common solutions for the different levels of flight control used in aeronautics. Give the student the capacity to analyze and quantitatively evaluate the dynamic model of an aircraft; evaluate and design alternative control solutions for stability augmentation, attitude control and path following.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Controlo de Voo: definições e objectivos. Elementos terminais de controlo. Equações e análise dos movimentos. Qualidades de voo. Controlo automático: controlo por realimentação, métodos clássicos, controlo moderno, controlo digital. Pilotos automáticos: aumento de estabilidade, controlo de atitude, controlo de trajectória, aterragem automática. Elementos complementares: sensores e actuadores, perturbações atmosféricas, aeroelasticidade, controlo robusto e adaptativo.

6.2.1.5. Syllabus:

Flight control: definitions and objectives. Conventional Control inputs. Equations and motion analysis. Flying qualities. Automatic Control: feedback control, classical methods, modern control, digital control. Automatic Pilots: stability augmentation, attitude control, path control, automatic landing. Complementary elements: sensors and actuators, atmospheric perturbations, aeroelasticity, robust and adaptive control.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

70% (2 testes ou Exame) + 30% projecto de aplicação

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

70% (2 tests or Exam) + 30% Application project

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Controlo de Voo, José Azinheira, 2003, AEIST; Flight Stability and Automatic Control, 2nd Edition, Robert Nelson, 1998, McGraw-Hill; Aircraft Control and Simulation, 2nd Edition, Brian Stevens & Frank Lewis, 2003, Wiley-Interscience; Automatic Flight Control Systems, Donald McLean, 1990, Prentice Hall

Mapa X - Ensaios em Voo

6.2.1.1. Unidade curricular:

Ensaios em Voo

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

Agostinho Rui Alves da Fonseca (154.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Pretende-se que o aluno adquira conhecimentos relevantes sobre os sistemas de instrumentação e as técnicas utilizadas em ensaios em voo: Conceito de ensaio em voo; Estudo de sistemas de instrumentação para ensaios em voo; Análise e aplicação das técnicas de realização de ensaios em voo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To teach relevant knowledge about acquisition on flight test instrumentation and on flight test techniques: Flight test concept; Study of flight test instrumentation systems; Analysis and application of flight test techniques.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução. Conceito e caracterização de ensaios em voo. Planeamento de ensaios em voo: objectivos; definição da lista de parâmetros a medir; requisitos impostos ao sistema de instrumentação; tipo de transmissão e análise de dados requerido; manobras requeridas em voo; recursos humanos; aspetos de segurança. 2. Análise de um sistema de instrumentação para ensaios em voo: características metrológicas... Processamento e análise automática de dados. Estudo de vários sistemas de instrumentação para ensaios em voo. 3. Técnicas utilizadas em ensaios em voo em diversos domínios: medição e calibração de dados ar; envolvente de voo; qualidades de voo; desempenho; aeroelasticidade; sistemas aviónicos; software; ruído; propulsão; factores humanos; célula. Realização de ensaios em voo e análise dos resultados.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction. Flight test concept and characterisation. Flight test planning: objectives; definition of the measured parameters list; airborne instrumentation system requirements; required data transmission and analysis; required flight manoeuvres; human resources; safety aspects. 2. Analysis of flight test instrumentation systems: metrological characteristics; physical requirements; aircraft and instrumentation safety analysis; types of instrumentation systems; study of the flight test instrumentation system main components; IRIG-106 standard study... Automatic data processing and analysis: concept, equipment and algorithms. Case study of several flight test instrumentation systems. 3. General aspects related to the application of flight testing on several domains: airdata measurement and calibration; flight envelope; flight qualities; performance; aeroelasticity; avionics; software; noise; propulsion; human factors; airframe. Realisation of flight tests and data analysis.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

55% - exame final escrito, com nota mínima de 9.5 em 20. 30% - trabalhos experimentais com relatórios, resultantes de ensaios em voo e/ou de trabalho laboratorial, com nota mínima de 9.5 em 20. 15% - apresentação de um trabalho de síntese sobre uma aplicação de ensaios em voo.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

55% - written exam, with a minimum grad of 9.5/20. 30% - experimental work and reports, flight and/or laboratory tests, with a minimum grade of 9.5/20. 15% - presentation of a synthesis work on a flight test application.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
A metodologia de ensino basear-se-á: Na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais; No estudo de uma aplicação de ensaios em voo, envolvendo a elaboração e apresentação de um relatório de síntese;. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methodologies, based on: The transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work; Study of a flight test application, involving the elaboration and presentation of a summary report. This approach will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Fonseca, A. R. A. (2003). Ensaios em Voo - Introdução. ACMAA, DEM, IST; Fonseca, A. R. A. (2001). Flight Test Instrumentation. ACMAA, DEM, IST; Introduction to Flight Test Engineering (2005), AGARD Flight Test Techniques Series, AGARDograph 300, Vol. 14, Issue 2, AGARD/RTO, NATO; Basic Principles of Flight Test Instrumentation Engineering (1994). AGARD Flight Test Instrumentation Series, AGARDograph 160, Vol. 1, Issue 2, AGARD/RTO, NATO; Instrumentation Engineers Handbook (2013). RCC Doc. 121-13, Range Commanders Council, USA; Telemetry Standards (2013), IRIG Standard 106-13, Part I, Range Commanders Council, USA; Telemetry Networks (2007), IRIG Standard 106-07, Part II, Range Commanders Council, USA.

Mapa X - Estabilidade de Voo

6.2.1.1. Unidade curricular:
Estabilidade de Voo

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Manuel Gonçalves de Sousa Oliveira (42.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
André Calado Marta (63.00)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O objectivo desta cadeira é o de introduzir o aluno nos conceitos básicos de Estabilidade de Voo. São deduzidos modelos de estabilidade estática e dinâmica do avião, de forma a estudar o seu comportamento em vários regimes de voo, conhecendo à priori as forças e momentos aplicados na asa, fuselagem e no estabilizador. São introduzidos conceitos de Estabilidade estática e dinâmica, assim como as equações do movimento para o corpo do avião. As equações do movimento são separadas nos seus modos laterais e longitudinais. Os efeitos das derivadas aerodinâmicas de estabilidade no comportamento das equações do movimento perturbado são estudados.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The objective of this course is to develop fundamental understanding on flight stability. Airplane static and dynamic models will be developed to study its behaviour under different flight regimes, starting from known forces and moments generated on a given wing, fuselage and tail configuration. Concepts of static stability and dynamic stability are introduced in this course. General equations of motion for a rigid-body airplane are derived. Basic motions of the aircraft separated into longitudinal and lateral modes given. Effects of aerodynamic stability derivatives upon the behaviour of the perturbed equations of motions are studied.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Equações gerais do movimento para um avião rígido e movimentos estacionários. Modelos físico-matemáticos para as forças e momentos aerodinâmicos e de propulsão: derivadas de estabilidade. Estabilidade e controlo estáticos. Equilíbrio. Qualidade de controlo. Rudimentos da teoria qualitativa de sistemas dinâmicos. Equações de voo perturbado para um avião rígido. Modelos físico-matemáticos para as forças e momentos aerodinâmicos e de propulsão perturbados; derivadas de estabilidade. Estabilidade dinâmica de aviões: fugóide, período curto, espiral, rolamento e rolamento holandês. Funções de transferência e aplicações. Resposta em frequência de sistemas lineares, diagramas de Bode e Nyquist e exemplos de aplicação

6.2.1.5. Syllabus:
Dynamic Equations for a Rigid Aeroplane. Aerodynamic and Propulsion Forces and Moments equations: Stability

derivatives. Static Control and Stability. Equilibrium Flight. Flying qualities. Dynamic Stability: Phugoid, Short period, Roll, Spiral, and Dutch Roll Period Modes. Transfer functions and applications. Frequency response methods for linear systems; Bode and Nyquist plots.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A avaliação de conhecimentos é feita segundo Testes ou Exame Final. O 1º teste realizar-se-á durante o semestre; o 2º teste coincide com o exame de 1ª época. A nota em cada um dos testes não pode ser inferior a 7.5 valores. Em ambas as modalidades (testes e exame final) o aluno que tenha nota final superior a 17 valores e a queira defender, terá de se submeter a prova oral.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Two midterm exams or final exam. Date of second midterm exam coincides with date of first final exam. Minimum grade in each midterm exam is 7.0/20. Grades above 17/20 will have an oral examination. Otherwise it will be given to the student the final grade of 17/20.

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Dynamics of Flight - Stability and Control, B. Etkin L. D. Reid, 1996, John Wiley & Sons

Mapa X - Gestão de Projectos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Gestão de Projectos

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

Inês Esteves Ribeiro (100.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Introduzir os princípios, métodos e ferramentas para a gestão de projectos nos actuais ambientes competitivos. Em particular é dada especial relevância ao papel do gestor de projecto e à problemática da comunicação e do trabalho em equipas multi-disciplinares no sucesso do projecto; à compreensão das diversas fases da vida de um projecto e ao domínio e à aplicação das metodologias e ferramentas de planeamento e controlo das actividades (tempos, recursos, custos, resultados).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To present the principles, methods and tools to manage Project in the current competitive environments. A special emphasis is given to the project manager role and to the communication and management difficulties in multi-disciplinary work teams, all along the project life cycle, and to the domain and application of planning and control methodologies and tools, involving time, resources, costs and deliverables.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1.Natureza do projecto e organizações baseadas em projectos. 2.Gestão e equipas de projecto; organização e coordenação. 3.Gestão do conflito e negociação. 4.Planeamento e programação. 4.1.PERT, CPM, Gantt. 4.2.Utilização de ferramentas informáticas. 5.Afectação de recursos e orçamentação. 5.1.Modelos de orçamentação. 5.2.Classificação de custos, centros de custo, de resultados e de investimento. 5.3.Modelos tecnológicos de custo. 6.Monitorização e controlo (custo, tempo, qualidade/desempenho). 7.Programação linear aplicada à gestão de projectos. 8.Implementação de sistemas de gestão pela qualidade total. 8.1.Objectivos e perspectivas da qualidade. 8.2.Ferramentas de controlo estatístico. 8.3.Gestão pela qualidade total. 8.4 .Planeamento da implementação de um sistema de gestão pela qualidade total.

6.2.1.5. Syllabus:

1.Project characteristics and project based organizations nature. 2.Management and project teams; organization and project coordination. 3.Negotiation and conflict management. 4.Project planning and programming. 4.1.PERT, CPM, Gantt. 4.2.Application of software tools to project management. 5.Resources allocation and cost estimation. 5.1.Models for cost estimation. 5.2.Cost classification, cost centres, results centres, investment centres. 5.3.Technological cost models. 6.Monitoring and control (time, cost and quality/performance). 7.Linear programming applied to project management. 8.Implementation of total quality management systems. 8.1.Objective and perspectives of quality. 8.2.Statistical control tools. 8.3.Total quality management. 8.4.Implementation planning of total quality management system.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exame final e projectos de grupo a realizar e a apresentar durante o semestre.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Final written exam and mid-term group project assessments.

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Project Management, Planning and Control Techniques, Rory Burque, 0, Wiley; Project Management, a Managerial Approach, Jack Meredith, Samuel Mantel Jr., 0, Wiley; Autonomous Maintenance in 7 Steps: Implementing TPM on the Shop Floor, Masaji Tajiri, Fumio Gotoh, 1999, Productivity Press; Creating Quality – Concepts , Systems , Strategies and Tools, William J. Kolarik, 1995, McGraw-Hill

Mapa X - Helicópteros

6.2.1.1. Unidade curricular:

Helicópteros

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

Filipe Szolnoky Ramos Pinto Cunha (84.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Pretende-se que o aluno seja capaz de compreender a aerodinâmica do helicóptero assim como calcular as forças envolvidas em qualquer movimento que este possa ter (pairar, movimento vertical, horizontal e combinação destes)

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main goal of this course is to prepare the student to understand the aerodynamics of the helicopter. Furthermore the student will be able to calculate the forces applied on the helicopter in hover, vertical and horizontal movement or any combination of these.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

História do helicóptero, Aerodinâmica do rotor em sustentação pura, Teoria do momento linear, Teoria do elemento de pás, Teoria conjunta elemento de pás-momento linear, Aerodinâmica do rotor em movimento ascendente e descendente, Aerodinâmica do rotor em movimento de avanço, Desempenho do helicóptero, Dinâmica do rotor, Projecto básico do helicóptero.

6.2.1.5. Syllabus:

Helicopter History, Momentum theory, blade element theory, combine momentum-blade element theory, Rotor Aerodynamics in ascending descending and advancing movement, Helicopter performance, rotor dynamics, Basic helicopter design

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação será feita por dois testes ou por um exame final. A data do segundo teste é coincidente com a data do 1º exame. Os alunos com a nota final maior ou igual a 17/20 defenderão a nota num exame oral.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The grade is given based on two tests or a final exam. The data of the second test is the same as the date of the 1º Exam. The students with a final grade equal or higher than 17/20 must defend the grade on an oral exam.

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Principles of Helicopter Aerodynamics, J. Gordon Leishman, 2002, Cambridge Aerospace Series

Mapa X - Introdução ao Controlo**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Introdução ao Controlo

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

João Fernando Cardoso Silva Sequeira (63.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Pedro Tiago Martins Batista (42.00)

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

Esta disciplina tem por objectivo: i) expor os conceitos fundamentais da teoria do controlo, ii) introduzir metodologias para análise e síntese de sistemas de controlo linear, e iii) ilustrar a aplicabilidade dos conceitos e metodologias de projecto ao controlo de sistemas reais. Como elementos singulares, distintos dos conteúdos de um curso normal de controlo, citam-se uma introdução sucinta e rigorosa à teoria dos sistemas lineares (conduzindo à sua caracterização em termos de funções de transferência no domínio da frequência), e a descrição de uma metodologia para projecto de sistemas de controlo denominada moldagem do ganho de malha, que é usualmente exposta somente a nível avançado em cursos de pós-graduação

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The goal of the course is threefold: i) to introduce the basic concepts of control, ii) to describe methodologies for linear control systems analysis and design, and iii) to illustrate the importance and applicability of the concepts and methodologies proposed to real-life problems. The course offers also a short and yet rigorous introduction to linear system theory, leading to the key concept of transfer function of a linear system. At the end of the course, the student is exposed to the technique of loop-shaping that has proved extremely powerful in control system design and is rarely taught at an undergraduate level.

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

No decorrer do curso, assumem especial relevância os seguintes tópicos: i) Introdução ao estudo de sistemas de controlo por retroacção ii) Ferramentas básicas de análise de sistemas: a transformada de Laplace; funções de transferência; relação entre a resposta temporal e em frequência de sistemas iii) Modelização de sistemas físicos. iv) Resposta dinâmica de sistemas nos domínios do tempo e da frequência. v) Estabilidade e desempenho. vi) Sistemas de controlo PID (acção proporcional, integral e derivativa). vii) Análise de sistemas de controlo com a técnica do lugar geométrico das raízes ("root locus"). viii) Análise de sistemas de controlo no domínio da frequência utilizando os diagramas de Bode e Nyquist. ix) Introdução ao projecto de sistemas de controlo univariável por moldagem do ganho de malha. x) Limitações ao desempenho atingível com retroacção. xi) Compensação por avanço e atraso de fase.

6.2.1.5. Syllabus:

The following topics will be addressed: i) Introduction to feedback control systems: motivating examples and historic perspective. Dynamic systems analysis tools: Laplace transforms; transfer functions. ii) Introduction to time response of dynamic systems and the respective characterization in the frequency domain. iii) Physical systems dynamic modeling. iv) Detailed study of time and frequency domain response of dynamical systems. v) Stability and performance objectives in control systems design. vi) PID (Proportional, Integral Derivative) control systems. vii) Stability analysis of linear closed loop systems using the root locus technique. viii) Frequency domain analysis of feedback control systems using Bode and Nyquist diagrams. ix) Introduction to the design of feedback compensators using loop shaping. x) Frequency domain intrinsic design limitations. xi) Lead and Lag compensators.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exame final (com peso de 75% na nota final) e avaliação dos trabalhos de laboratório (com peso de 25% na nota final).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Exame (75% of the final mark) and laboratory work (25% of the final mark).

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Feedback Control of Dynamical Systems, G. Franklin, J. Powell, and A. Naeini, , Addison-Wesley Publishing Company, 7a Edição.

Apontamentos / Acetatos de Apoio, Isabel Ribeiro e António Pascoal, IST 2008."

Mapa X - Manutenção e Segurança (Opcional)**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Manutenção e Segurança (Opcional)

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

Virgínia Isabel Monteiro Nabais Infante (42.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Luís Manuel Varejão de Oliveira Faria (21.00)

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

Leccionar conceitos, técnicas e estratégias, versando os temas fundamentais de Manutenção e Segurança. É pretendido que o aluno adquira conhecimento numa vasta gama de áreas relacionadas com a Gestão da Manutenção e a Segurança dos equipamentos.

Assim, esta disciplina visa:

- Fornecer o conceito de Manutenção e os conceitos de Segurança e Disponibilidade associados aos equipamentos objecto de manutenção.

- Fornecer os conceitos estatísticos fundamentais de forma a identificar os métodos de análise mais adequados ao estudo e avaliação da Fiabilidade.

- Definir a função Manutenção e qual o seu papel na indústria actual.

- Actuar na área da Gestão da Manutenção com base em modelos estatísticos de apoio à tomada de decisão.

- Mostrar como se organiza a manutenção em termos de documentação e de circuitos de ordem de trabalho e como se calculam os seus custos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective of the "Maintenance and Safety" course is to introduce the concepts and strategies of the reliability and maintenance subjects.

Graduates gain a thorough knowledge of both theoretical and practical aspects of maintenance engineering and equipments safety.

Graduates will be able to:

- build and enhance the specialist skills needed to optimise the maintenance of industrial assets and to develop critical thinking, problem solving and communication skills in a multi-disciplinary engineering maintenance team encourage a cross-disciplinary and pro-active approach to the solution of maintenance problems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Objectivos gerais da temática da fiabilidade. Conceito de avaria. Taxa de avarias. Função de risco. Fiabilidade de componentes. Curva da banheira. Política de substituição de componentes. Gestão de stocks. Análise e Prevenção da Falha, Análise de modos e efeitos de falha. Análise de árvore de falha. Definição de Manutenção. Evolução da função Manutenção. Tipos de Manutenção. Níveis de Manutenção. Classificação e codificação dos equipamentos. Peças de reserva. Ordem de trabalho. Preparação de trabalho. Histórico do equipamento. Circuito de ordens de trabalho. Manutenção preventiva, sistemática, correctiva e condicionada. Manutenção de projecto e oportuna. Selecção de um programa de manutenção. Análise ABC. Redes de actividades. Políticas de substituições de equipamentos. Peças de reserva e gestão de stocks de equipamentos de reserva. Custos de Manutenção. Life Cycle Cost.

6.2.1.5. Syllabus:

Objectives of reliability. Failure concept. Failure rate. Risk analysis. Components reliability. Exponential distribution. Weibull distribution. Reliability prediction method, failure mode and effect analysis. Stocks management. Maintenance definition. Evolution of the maintenance function. Types of Maintenance. Levels of Maintenance. Organization of the Maintenance. Classification and codification of the equipment. Order of work. Degrees of priority. Preparation of work. Description of the equipment. Maintenance techniques – Preventive, systematic, corrective and conditional maintenance. Design maintenance. Selection of maintenance program. ABC analyses. Activities networks. Equipment sub substitutions. Maintenance costs. Cost optimization. Life Cycle Cost. Pointers and ratios. Stocks management (introduction). Computer science in the Maintenance.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

$NF=0.75*NT+ 0.25 NCP$.

Nota Final (NF)= NT (Nota do teste) + NCP (Nota do Caso Prático).

A avaliação é composta por um trabalho que versa um caso prático e por um teste escrito. As notas mínimas de cada uma das avaliações é igual ou superior a 9.5 valores.

O caso prático consiste num projecto de análise industrial de organização da Manutenção de uma dada Empresa.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

$NF=0.75*NT+ 0.25 NCP$.

NF – Final Grade; NT – Test classification; NCP – Case study classification.

One written test (NT) with a grade equal or above 9.5, and one written report about a maintenance case study with a grade equal or above 9.5.

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Fiabilidade, Textos de apoio da disciplina Tribologia e Manutenção, Henrique Carinhas, 2008, I.S.T.; Gestão da Manutenção, textos de apoio da disciplina Gestão da Manutenção, J. S. Rocha, 0000, I.S.E.L.; Organização e Gestão da Manutenção, José Saraiva Cabral, 1998, LIDEL – Edições Técnicas, Lisboa; Uma Introdução à Manutenção, Luís Andrade Ferreira, 1998, Publindústria – Edições Técnicas, Porto; Manutenção Centrada na Fiabilidade, Rui Assis, 0000, LIDEL – Edições Técnicas, Lisboa

Mapa X - Mecânica dos Materiais**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Mecânica dos Materiais

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

Paulo Rui Alves Fernandes (98.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

João Orlando Marques Gameiro Folgado (84.00), Miguel Pedro Tavares da Silva (98.00), António Freitas Melão Barros (84.00)

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

Compreender os mecanismos de deformação de componentes estruturais sujeitos a esforços de tracção, flexão, e torção, actuando individual ou conjuntamente. Adquirir capacidade de dimensionar treliças, vigas e veios de transmissão.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To understand the deformation mechanisms of structural components under single or combined traction, bending and torsion loads. To gain the ability for dimensioning truss and beam structures and transmission shafts.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Conceito de tensão. Tensões normais e de corte. Tensão num plano oblíquo. Tensão limite e factor de segurança. Conceito de deformação. Lei de Hooke. Deformação de componentes carregados axialmente. Problemas estaticamente indeterminados. Torção em veios de secção circular - tensões e deformações. Veios estaticamente indeterminados. Projecto de veios. Traçado de diagramas de esforços e momentos flectores. Tensões e deformações elásticas em flexão pura. Carregamento axial excêntrico num plano de simetria. Flexão assimétrica. Caso geral de carregamento axial excêntrico. Tensões sob acção de cargas transversais. Tensões sob a acção de cargas combinadas. Tensões principais e de corte máxima. Círculo de Mohr. Projecto de vigas e veios à resistência. Cálculo da deformada de vigas por integração. Equação da elástica. Vigas estaticamente indeterminadas. Método da sobreposição e sua aplicação à solução de vigas estaticamente indeterminadas.

6.2.1.5. Syllabus:

Concept of stress. Normal and shear stresses. Stresses in an oblique plane. Ultimate and allowable stress. Concept of strain. Hooke's law. Deformation of axially loaded components. Statically indeterminate problems. Stresses and strains in shafts of circular cross-section. Statically indeterminate shafts. Design of transmission shafts. Revision of bending load and moment diagrams. Stresses and strains in pure bending. Deformations in a transverse cross-section. Eccentric axial loading. Normal and shear stresses under transverse loading. Stresses under combined loadings. Stress and strain transformations. Principal stresses. Maximum shear stress. Mohr's circle. Design of beams and shafts for strength. Deflection of beams by integration. Determination of the elastic curve. Statically indeterminate beams. Energy methods. Elastic strain energy for normal and shearing stresses. Castigliano's theorem.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*A Avaliação da disciplina em 1ª época consiste em 2 testes e trabalhos laboratoriais realizados durante o semestre. Na época de exame existe apenas uma data onde poderão ser repetidos qualquer dos testes (ou os dois). A nota mínima em cada teste é de 8 valores. A nota mínima da média dos testes é de 10 valores. A nota final tem de ser maior ou igual a 10 e é calculada por: Nota Final = (média de testes)*0.85 + (nota dos laboratórios)*0.15.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*First term assessment by two midterm exams or one final exam. To pass the course it is required a minimum grade of 8 points in any of the midterm exams. Second term assessment by one final exam. Laboratory experiments are performed during the semester. The final grade must be greater than 10 points, and is calculated according to the following expression: Final Grade = (average of midterm exams or of final exam)*0.9 + (lab reports final grade)*0.1.*

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Mechanics of Materials, F. Beer, R. Johnston e DeWolf, 2002, 3rd edition, McGraw Hill, 2002.

Mapa X - Projecto Aeroespacial**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Projecto Aeroespacial

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

Afzal Suleman (140.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Introdução ao Projecto Aeronáutico e desenvolvimento de ferramentas de análise para a concepção e construção de aeronaves.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Introduction to Aircraft Design and development of analysis tools for the conceptual design of an aircraft.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O processo de projecto de aeronaves. Dimensionamento a partir de um desenho conceptual. Escolha do perfil e da geometria. Dimensionamento inicial. Configuração. Considerações acerca da configuração. Habitáculo, passageiros e carga útil. Integração do motor do sistema de combustível. Trem de aterragem. Aerodinâmica. Propulsão. Estruturas e cargas. Peso e centragem. Estabilidade, controlo e qualidade de voo. Desempenho. Análise de custos.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to Aircraft Design. The process in Aircraft Design. Aircraft Sizing. Airfoil and Geometry. Initial Sizing.

Configuration Selection. Cockpit, passengers and cargo. Propulsion Integration. Landing Gear. Aerodynamics. Propulsion. Structures and Loads. Weight and Balance. Stability and Control. Performance. Cost.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. **Relatório Preliminar + Apresentação - 20% (Semana 14)**
2. **Relatório Final + Apresentação 50%**
- 3 **Teste 30%**

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1. **Preliminary Design report + presentation = 20%**
2. **Final Report + presentation = 50%**
3. **Midterm Exam = 20%**

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Design of Aircraft, Prentice Hall, 2003, Corke , 2003, Prentice Hall; Projecto Aeroespacial, A. Suleman, 2000, Notas de Aulas; Projecto Aeroespacial, A. Suleman, 2000, Notas de Aulas; Airplane Design Parts I-IV, J. Roskam, 1997, DARCorporation

Mapa X - Sensores e Sistemas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sensores e Sistemas

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

Agostinho Rui Alves da Fonseca (126.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Pretende-se que o aluno adquira conhecimentos relevantes para a análise e operação de sistemas de instrumentação gerais e aplicados em aeronaves: Conceito de instrumentação; Conceito de metrologia; Análise dos subsistemas que constituem um sistema de instrumentação; Análise de sistemas de instrumentação de aeronaves.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To teach the relevant knowledge about acquisition for the analysis and operation of general instrumentation systems

and aircraft instrumentation systems: Instrumentation concept; Metrology concept; Subsystems analysis of a instrumentation system; Analysis of aircraft instrumentation systems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução. Conceito de instrumentação, caracterização e aplicação de sistemas de instrumentação. Características metroológicas de um canal de medida. 2. Análise geral de sistemas de instrumentação (sensores; condicionamento de sinal...). Calibração de sistemas de instrumentação. 3. Sistemas de uma aeronave, sua classificação e análise: instrumentos de medição de dados ar; guiamento e controlo; aterragem e navegação, incluindo os fundamentos de navegação por satélite (GPS, DGPS, SBAS e GBAS). Barramentos de dados de aeronaves e de instrum. (ARINC 429, ARINC 629, MIL-STD-1553 e IEEE-488). Novos conceitos e sistemas integrados: Flight Management System (FMS), Future Aircraft Navigation System (FANS), Communication, Navigation and Surveillance (CNS) e Integrated Modular Avionics (IMA). Exemplos.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction. Instrumentation concept, characterisation and application. Metrological characteristics of a measuring channel. 2. Analysis of general instrumentation systems (sensors; signal conditioning; data sampling; data conversion and modulation; recording; transmission; visualisation systems). Calibration of instrumentation systems. The importance of time on data correlation. 3. Classification and analysis of aircraft systems: air data instruments; guidance and control; landing and navigation, including fundamentals of satellite navigation (GPS, DGPS, SBAS e GBAS). Fundaments and use of airborne and instrumentation data buses (ARINC 429, ARINC 629, MIL-STD-1553 and IEEE-488). New concepts and integrated systems: Flight Management System (FMS), Future Aircraft Navigation System (FANS), Communication, Navigation and Surveillance (CNS) and Integrated Modular Avionics (IMA). Examples.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

70% - exame final escrito, com nota mínima de 9.5 em 20. 30% - trabalhos experimentais com relatórios, com nota mínima de 9.5 em 20.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

70% - written exam, with a minimum grad of 9.5/20. 30% - experimental work and reports, with a minimum grade of 9.5/20.

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Kayton, M., & Fried, W. R. (1997). Avionics Navigation Systems, second edition. John Wiley and Sons; Pallett, E. H. J. (1992) Aircraft Instruments & Integrated Systems, Longman; Fonseca, A. R. A. (2000). Instrumentação, notas para a cadeira de Instrumentação adaptadas e compiladas a partir de documentos elaborados por J. R. C. Azinheira, Texto compilado, ACMAA, DEM, IST.

6.2.1.1. Unidade curricular:**Sistemas Eléctricos e Electromecânicos****6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):****Gil Domingos Marques (168.00)****6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:****João Augusto Santos Joaquim (42.00), Maria José Ferreira dos Santos Lopes de Resende (126.00), Célia Maria Santos Cardoso de Jesus (42.00), Maria Eduarda de Sampaio Pinto de Almeida Pedro (84.00), João José Esteves Santana (28.00), Duarte de Mesquita e Sousa (42.00)****6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

O exercício da engenharia exige a colaboração de engenheiros de diferentes especialidades. O objectivo desta disciplina é proporcionar, aos alunos do mestrado em Engenharia Mecânica, Naval e Aeroespacial, conhecimentos básicos na área de electrotecnia de modo a que esta colaboração seja possível. Após a frequência da disciplina o aluno deverá conhecer os conceitos básicos de circuitos e instalações eléctricas simples de corrente contínua e de corrente alternada no que diz respeito à sua concepção e protecção. Deverá conhecer os princípios da conversão electromecânica de energia, os modelos equivalentes em regime permanente dos sistemas electromecânicos mais comuns e estimar valores de forças, potências, velocidades e perdas. Deverá conhecer alguns aspectos de manobra e de protecção em algumas aplicações.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Engineering requires the collaboration of different specialities. It is common that mechanic and electric engineers have to solve situations together. The objective of this course is to teach the students of mechanical engineering the basics of electricity.

By the end of the course, students should know basic concepts of simple DC and AC circuits and electric installations. Also they should know the principles of electromechanical energy conversion, the equivalent circuits in steady state of the most frequent electromechanical energy converter devices and how to estimate forces, speeds, powers and losses. The student should know some aspects of control and protection in most usual applications.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Noções básicas de circuitos e instalações eléctricas. Circuitos de corrente contínua e de corrente alternada. Instalações trifásicas mais comuns. Noção de potência ativa e reativa. Introdução aos circuitos magnéticos. Introdução aos transformadores. Aspectos práticos da sua análise e aplicação. Princípios de conversão electromecânica de energia. Forças e binários. Introdução às máquinas eléctricas rotativas. Introdução às máquinas AC e DC. Noção de campo girante. Máquinas síncronas. Aspectos construtivos. Circuito equivalente em regime permanente. Características e aplicações. Máquinas de indução. Aspectos construtivos. Circuito equivalente em regime permanente. Características e aplicações. Máquinas de corrente contínua. Introdução. Características. Motor série universal. Noções elementares de comando e protecção de máquinas de corrente contínua, de máquinas síncronas e de máquinas de indução em algumas aplicações.

6.2.1.5. Syllabus:

Basics of circuits and electrical installations. DC and AC sinusoidal circuits. Three-phase circuits and electrical installations. Active and reactive power concepts. Introduction to magnetic circuits. Magnetic properties of materials used on electrical machines. Introduction to transformers. Practical aspects of analysis and applications of transformers. Electromechanical energy conversion principles. Force and torque. Introduction to rotating electric machines. Elementary concepts. Introduction to AC and DC machines. Rotating field concept. Synchronous machines. Constructive aspects. Principle and steady state equivalent circuit. Characteristics and applications. Induction machines. Construction. Steady state equivalent circuit and characteristics. Characteristics. Direct current machines. Introduction. Characteristics. Series universal motor. Applications, speed and torque control and protection of DC, synchronous and induction machines.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning

outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Uma avaliação individual através de dois testes ou por um exame que inclui a matéria de laboratório, a realizar de acordo com as normas gerais de avaliação, em vigor no Instituto Superior Técnico.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Evaluation presents two components: theory (80%) and laboratory (20%). Theory is evaluated by means of two tests or one exam.

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Textos preparados pelos docentes:

Teoria: Sistemas Elétricos e Eletromecânicos

Problemas: Coletânea de problemas resolvidos

Laboratório: Guia de Laboratório

Mapa X - Teoria dos Circuitos e Fundamentos de Electrónica

6.2.1.1. Unidade curricular:

Teoria dos Circuitos e Fundamentos de Electrónica

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

António Carlos de Campos Simões Baptista (141.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Fernando Manuel Duarte Gonçalves (57.00)

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

Desenvolver a capacidade de resolução de problemas de análise e síntese de circuitos simples. Verificação experimental dos principais conceitos apreendidos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To develop the ability to analyse electronic circuits and synthesize simple circuits. Proof experimentally the main concepts studied.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Teoria dos Circuitos: Tensão, corrente, potência e resistência; Condensador; Bobine e Transformador; Resposta em Frequência.

2. Diodos de Junção: Características; Díodo de Zener; Rectificadores; Filtragem; Circuitos limitadores.

3. Transistores de Junção Bipolar: Características principais; Circuito seguidor de emissor; Amplificador de emissor-comum; Acoplamento entre circuitos; Modelo de Ebers-Moll; Características não-ideais dos transístores; Espelhos de corrente; Par diferencial.

4. Amplificadores Operacionais: Características; Montagens básicas.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Circuit Theory

1.1 Voltage, Current, Power and Resistance**1.2 Capacitor****1.3 Inductor and Transformer****1.4 Frequency Analysis****2. Junction Diodes****2.1 Characteristics****2.2 Zener Diode****2.3 Rectifiers****2.4 Filtering****2.5 Limiting Circuits****3. Bipolar Junction Transistors****3.1 Characteristics****3.2 Emitter Follower****3.3 Common-Emitter****3.4 Circuit Coupling****3.5 Ebers-Moll model****3.6 Non-Ideal Characteristics****3.7 Current Mirrors****3.8 Differencial Pair****4. Operational Amplifiers****4.1 Characteristics****4.2 Basic Circuits****6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos da análise de circuitos e dos circuitos básicos com dispositivos semicondutores, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua formação em Engenharia Aeroespacial, capacitando-o para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma.

São fornecidas as bases teóricas, os conceitos essenciais e exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conteúdos e dos modelos teóricos quer a resolução de exercícios de interpretação /aplicação em ambiente laboratorial.

Os tópicos que se apresentam abrangem os principais conceitos de base intervenientes, quer na análise teórica, quer nas aplicações laboratoriais, bem como as ferramentas usualmente mais aplicadas. Proporcionam assim, um todo contínuo de informação e conhecimento com aplicação na investigação.

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

The syllabus covers the main topics and the theoretical and practical applications of circuit analysis and basic circuits with semiconductor devices, allowing the student to review and deepen background knowledge and acquire new knowledge to assist in training in Aerospace Engineering, enabling him yet for other learning through independent research.

The theoretical basis, the essential concepts and application examples are provided, asking students both the study of content and theoretical models and the resolution of exercises of interpretation / application in the laboratory environment.

The topics that appear cover the main base concepts involved, either in theoretical analysis, or in laboratory applications, and the more commonly applied tools. They provide thereby a continuous whole of information and knowledge, opening perspectives for research work.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino nesta unidade curricular envolve três componentes, a componente teórica com duas aulas semanais em catorze semanas, a componente prática, com uma aula semanal e a resolução de problemas em nove semanas ao longo do semestre, e a componente laboratorial com uma aula semanal em cinco semanas ao longo do semestre. A leccionação é oral e suportada quer em apresentações computacionais quer recorrendo à escrita no quadro. Os trabalhos de laboratório são realizados por grupos com um máximo de três alunos e com o apoio do professor. As componentes teórica e prática são avaliadas por testes e/ou exames com um peso na nota final de 75%. A componente laboratorial inclui a execução de cinco trabalhos de laboratório e dos respectivos relatórios, com um peso na nota final de 25%. É exigida uma nota mínima de 9,5 valores quer na componente teórico-prática, quer na componente laboratorial.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching in this course involves three components, the theoretical component with two weekly classes in fourteen weeks, the practical component, with a weekly class and the problem solving in nine weeks throughout the semester, and the laboratory component with a weekly class in five weeks along the semester. The teaching is oral and supported

by computer presentations or by using the writing on the board. The laboratory work is carried out by groups with a maximum of three students and the support of the teacher. The theoretical and practical components are assessed by tests and / or examinations with a weight in the final grade of 75%. The laboratory component includes running five laboratory work and their reports, with the final mark of 25%. A minimum score of 9.5 is required both in the theoretical and practical component as in the laboratory component.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular, nomeadamente desenvolver a capacidade de resolução de problemas de análise e síntese de circuitos simples e de verificação experimental dos principais conceitos apreendidos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methods are designed so that students can develop a comprehensive understanding of the potential in this area, while ensuring compliance with the objectives of the course, notably to develop the ability to solve problem analysis and simple circuits synthesis and experimental verification of the main concepts learned.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL / MAIN BIBLIOGRAPHY

• *The Art of Electronics*

Paul Horowitz e Winfield Hill

Cambridge University Press

ISBN: 9780521370950

1996

• *Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits*

Anant Agarwal e Jeffrey H. Lang

Morgan Kaufmann

ISBN: 9781558607354

2005

BIBLIOGRAFIA SECUNDÁRIA / SECONDARY BIBLIOGRAPHY

• *Apresentações das aulas teóricas e apontamentos disponibilizados “on-line” pelo responsável da disciplina.*

• *Introdução aos Circuitos Eléctricos e Electrónicos*

Manuel de Medeiros Silva

Fundação Calouste Gulbenkian

ISBN: 9789723106961

2001

• *Microelectronics Circuits (Fourth Edition)*

Adel S. Sedra e Kenneth C. Smith

Oxford University Press

ISBN: 9780199339136

1998

• *Circuitos com Transístores Bipolares e MOS*

Manuel de Medeiros Silva

Fundação Calouste Gulbenkian

ISBN: 9789723108408

2003

Mapa X - Ambiente Espacial (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Ambiente Espacial (Opcional)

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

Luís Campos (63.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Apresentação de quatro grandes classes de fenómenos em astrofísica, com aplicações típicas: (i) magnetohidrodinâmica aplicada à ionosfera terrestre, atmosfera solar e espaço Sol-Terra; (ii) campo gravitacional aplicado à Cosmologia, correcções relativistas de órbitas newtonianas e estrelas maciças; (iii) equilíbrio radiativo e modelos do interior das estrelas; (iv) mecânica dos fluidos com reacções químicas, radiação e ionização aplicada à entrada em atmosferas planetárias.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Fundamentals of four major classes of astrophysical phenomena, with typical applications: (i) magnetohydrodynamics applied to the earth's ionosphere, solar atmosphere and solar-terrestrial space; (ii) gravitation applied to cosmology, relativistic corrections to newtonian orbits and massive stars; (iii) radiative equilibrium and models of stellar interiors; (iv) mechanics of fluids with chemical reactions, radiation and ionization, applied to entry in planetary atmospheres.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Esta UC é a sequência de “Fenómenos Interativos”. Continua a abordagem pluritemática envolvendo mecânica, termodinâmica e electromagnetismo em fluidos e sólidos. Complementa a organização do plano de estudos de Engenharia Aeroespacial em matemática-física dos 2 primeiros anos passando a aplicações em engenharia dos últimos 3, por uma abordagem conjunta matemática-física-engenharia que se baseia na matemática e física dos 2 primeiros anos como introdução a métodos e modelos mais avançados, que são aplicados a problemas de engenharia. A UC faz a ligação matemática-física-engenharia multitemática com ênfase na aplicação dos conceitos e interpretação dos resultados. Exemplos: oscilações não-lineares, ressonância paramétrica, ondas de grande amplitude, fenómenos em meios heterogéneos e/ou anisótropos, processos não estacionários, dinamos electromecânicos e outros fenómenos e equipamentos importantes em Ambiente Espacial.

6.2.1.5. Syllabus:

The CU is a sequel to “Interactive Phenomena”. It proceeds with the plurithematic approach involving mechanics, thermodynamics and electromagnetism in solid and fluids. This subject complements the organization of aerospace engineering curriculum with focus on mathematics–physics in the first 2 years followed by engineering applications in the last 3 years by joint mathematics–physics–engineering approach that uses mathematics and physics of the first 2 years as an introduction to more advanced methods and models, which are applied to engineering problems. Hence this CU links mathematics–physics–engineering in a multithematic approach with focus on the practical application of concepts and interpretation of results. Examples: non–linear oscillations, parametric resonance, large amplitude waves, phenomena in inhomogeneous and anisotropic media, non–stationary processes, electromechanics dynamos, other phenomena important in Space Environment.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação é feita por exame final. Os alunos com classificação superior a 16 valores têm de fazer uma prova oral caso queiram manter a classificação; caso contrário ficarão com a classificação de 16 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Written examination at the end of the semester, with a minimum grade of 10/20. Grades above 16/20 will have an oral examination. Otherwise it will be given to the student the final grade of 16/20.

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Classical Theory of Fields (Course of Theoretical Physics), L.D. Landau & E.F. Lifshitz, 1995, Butterworth-Heinemann; Statistical Physics: Pt. 1 (Course of Theoretical Physics), L.D. Landau & E.F. Lifshitz, 1996, Butterworth-Heinemann; Introduction to the Study of Stellar Structure, S. Chandrasekhar, 1973, Dover Publications; The Physics of astrophysics, F. Shu, 1992, University Science Books

Mapa X - Antenas e Propagação**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Antenas e Propagação

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

Carlos Fernandes (42.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Paulo Sérgio de Brito André (21.00)

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

A disciplina visa proporcionar formação de base sobre aspectos teóricos e práticos de antenas e de propagação de ondas electromagnéticas em presença da Terra, suportada na Teoria do Campo Electromagnético. Pretende-se não só tornar os alunos aptos a lidar na sua futura vida profissional com estes temas na perspectiva do utilizador, como também abrir o caminho para uma eventual formação posterior mais específica no caso de envolvimento em actividades de projecto tecnológico ou científico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To provide theoretical and practical background on communication antennas and on radiowave propagation near ground, based on the Electromagnetic Theory. To make students apt to not only tackle these subjects on the "user perspective", but also to pave the way for a more in depth study in the case of future engagement in related technical or scientific projects.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"O programa inclui três blocos:

ASPECTOS DA TEORIA DO CAMPO ELETROMAGNÉTICO. Formulação básica da Teoria do Campo Eletromagnético: propagação em meios ilimitados e junto da interface de meios semi-ilimitados, sem e com fontes. Propagação guiada em linhas de transmissão e em guias de onda.

ANTENAS. Conceitos básicos: diagrama de radiação, diretividade, impedância, polarização, largura de banda, abertura efetiva. A antena como elemento de um sistema de comunicações. Teoria de agregados de antenas na perspectiva da análise e vários tipos de antenas elementares potenciais elementos dos agregados. A abordagem de diversos aspetos práticos relacionados com o fabrico e instalação de antenas. .

RÁDIO-PROPAGAÇÃO. Influência do terreno, do ponto de vista das reflexões, atenuação por obstáculos e difracção pela curvatura de Terra. Influência da baixa atmosfera e influência na trajetória dos raios. Atenuação pelos gases da atmosfera e pela chuva.

"

6.2.1.5. Syllabus:

"This CU includes three modules:

ASPECTS OF ELECTROMAGNETIC WAVE THEORY. Basic formulation of electromagnetic wave theory: unbounded media propagation and propagation near an interface between two unbounded media, with and without sources. Study of guided waves in transmission lines and in waveguides.

ANTENNAS. Basic antenna concepts: radiation pattern directivity, gain, impedance, polarization, bandwidth, effective aperture and the antenna as an element of a radio link. Characterization of linear uniform arrays of antennas, restricted to the analysis perspective. Several type of antennas are presented as candidates for array elements. Practical information about fabrication and installation of antennas,

RADIOWAVE PROPAGATION. Influence of the ground, from the point of view of reflections, attenuation by obstacles and diffraction by Earth curvature. Influence of the lower atmosphere and the effect on ray trajectories. Attenuation by

atmospheric gases and rain.

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Método 1:

2 Testes (durante o período de aulas), e relatório de trabalho laboratorial.

Nota final = 0.4 T1 + 0.4 T2 + 0.2 R (com T1, T2 >= 8.5, e R > 10)

Possibilidade de melhoria em 1 das datas de exame.

Oral obrigatória se Nota Final for maior que 16.

Método 2:

Exame (duas datas)), e relatório de trab. de lab.

Nota Final = 0.8 E + 0.2 R

Exame oral obrigatório se Nota final for maior que 16. es anteriores")

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"Alternative 1:

2 Tests (during classes), and Lab session report

Final mark = 0.4 T1 + 0.4 T2 + 0.2 R (with T1, T2 >= 8.5)

Access to 1 of the exam dates for optional mark improvement.

Mandatory oral defense if Final Mark exceeds 16 (in 20 scale).

Alternative 2:

Exam (two dates), and Lab session report

Final mark = 0.8 E + 0.2 R

Mandatory oral defense if Final Mark exceeds 16 (in 20 scale).

"

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Antenas e Propagação, Carlos A. Fernandes, 2003, AEIST; Antennas and Radio Wave Propagation, R. E. Collin, 1985, McGrawHill; Antenna Theory Analysis and Design, C. A. Balanis, 1982, Harper & Row

Mapa X - Electrónica Geral

6.2.1.1. Unidade curricular:

Electrónica Geral

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

José António Beltran Gerald (84.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**N/A****6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Desenvolver a capacidade de resolução de problemas de análise e síntese de circuitos simples. Verificação experimental dos principais conceitos apreendidos.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***To develop the skill to solve problems related with analysis and synthesis of simple electronic circuits. Experimental verification of the principal concepts.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

1. TRANSISTORES MOS. Estrutura; características e zonas de funcionamento; circuitos básicos. **2. AMPLIFICADORES OPERACIONAIS.** Circuitos básicos. Características não ideais. **3. FILTROS ACTIVOS.** Funções de Transferência; aproximações e tipos de filtros; GIC; Secção biquadrática, TIL; Secções de Sallen & Key e Rauch. **4. OSCILADORES.** Princípios básicos Osc. lineares; critério de Barkhausen, estabilização de amplitude; osciladores RC-Ativos, de cristal e LC. Osc. não-lineares e de relaxação. **5. CONVERSORES DE SINAL.** Conv. A/D e D/A. Definições e características. Conv. D/A: resistivos e de corrente. Conv. A/D: de processamento sequencial; de realimentação; de dupla rampa; por aproximações sucessivas; de redistribuição de carga; de processamento paralelo; "Flash". **6. CONVERSORES ELECTRÓNICOS DE POTÊNCIA.** Conversor redutor, amplificador, redutor-amplificador e em ponte; Modos de condução contínua e descontínua.

6.2.1.5. Syllabus:

1. MOSFETs. Structure and Regions of operation; basic circuits. **2. OPERATIONAL AMPLIFIER.** Basic circuits. . Inverter and non-inverter configuration, summer, difference, Integrator, differentiator, peak detector, precision rectifiers, comparators. Non-ideal characteristics. **3. ACTIVE FILTERS.** Transfer functions; design problems; GIC; filters with integrators, biquad section, Sallen and key and Rauch circuits. **4. OSCILLATORS.** Basic principles. Linear oscillators; Barkhausen criterion, amplitude control, RC active, LC and crystal oscillators. Non-linear oscillators. **5. DATA CONVERTERS A/D AND D/A.** Definitions and characteristics. DAC: with weight resistors and R-2R, current. ADC: feed-back type, dual slop A/D converter, charge redistribution and Flash converter **6. DC-DC POWER CONVERTERS:** buck, boost and buck-boost, bridge converter. Analysis in the continuous and discontinuous mode of operation.

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

Os objectivos da unidade curricular enquadram-se na análise e síntese de circuitos electrónicos simples com uma componente experimental adequada. Trata-se de transmitir conceitos gerais de circuitos electrónicos básicos que permitam aos alunos compreender o funcionamento geral de uma grande variedade de circuitos usados presentemente em várias tecnologias. O alargado leque de assuntos abordados no programa e a relevante componente laboratorial consubstanciam estes objectivos transmitindo os conceitos teóricos e a validação experimental necessários a uma base de conhecimento e de reflexão sobre as potencialidades, limites e riscos das tecnologias actualmente mais disseminadas.

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

The programme contents fit in the analysis and synthesis of simple electronic circuits along with a suitable experimental component. The purpose is to pass on general concepts of basic electronic circuits, which may allow the students to understand the general functioning of large variety of presently used circuits in several technologies. The diversified matters included in the syllabus and the relevant laboratory work make these goals come truth by transmitting the theoretical concepts and the experimental validation needed for a knowledge and reflection base concerning the potentialities, limits and risks of the most common used technologies today.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A matéria é ministrada mediante uma combinação de aulas teóricas (3h semanais), aulas práticas de problemas que ilustram a matéria teórica (em média 1,3h por semana) e ainda aulas laboratoriais (em média 1,7h por semana). As aulas teóricas são essencialmente expositivas e apoiadas em apresentações informatizadas. Nestas aulas são ministrados os fundamentos teóricos dos modelos e usados exemplos de aplicação para ajudar à compreensão da matéria e evidenciar as potencialidades e limitações dos métodos. Nas aulas práticas os alunos resolvem problemas concretos e frequentes. Há também exemplos de problemas a resolver através do sistema Fénix. Os alunos são avaliados pelos resultados obtidos na componente laboratorial (3 relatórios – 30% da nota final) e na componente teórica (1 exame + 1 exame de recurso – 70% da nota final).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Contents are taught through a combination of theoretical classes (3h per week), problem-solving classes exemplifying theoretical contents (1.3h per week on average) and also laboratory classes (1.7h per week on average). Theoretical classes are primarily expositive and supported by computer presentations. In these classes the theoretical foundations of the models are presented and application examples are often used to help the subjects' acquisition and understanding and to enhance the potentialities and limitations of the methods. In the practical classes the students solve specific and usual problems. There are also examples of problems to be solved through the Fénix system. The students are evaluated by means of their results in the laboratory component (3 reports – 30% of the final grade) and in the theoretical component (1 exam + 1 make-up exam – 70% of the final grade).

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

A estrutura de aulas e os métodos de avaliação permitem que os alunos possam apreender um conhecimento abrangente das realidades tecnológicas da electrónica actual, permitindo desta forma a concretização dos objectivos da unidade curricular. É de salientar a importância da validação experimental da matéria ministrada, não só pelo reforço em si mesmo dos assuntos expostos mas também pela experiência prática adquirida dos problemas inerentes a procedimentos experimentais. A avaliação desta componente experimental complementa a avaliação individual teórica de cada aluno.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The classes' frame and the evaluation methods allow the students to develop wide-ranging knowledge of the present electronics' technologies thus ensuring the compliance of the course unit objectives. To note the importance of the experimental validation of the taught subjects, not only because it reinforces these subjects acquisition, but also because it allows the acquisition of experimental knowledge regarding laboratory experiments. This experimental component evaluation is a relevant complement of the theoretical and individual evaluation.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**"BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL / MAIN BIBLIOGRAPHY**

Microelectronic Circuits, 5ª Edição

Sedra/Smith

Saunders College Publishing

2004

ISBN 0-19-514252-7

BIBLIOGRAFIA SECUNDÁRIA / SECONDARY BIBLIOGRAPHY

• Circuitos com Transistores Bipolares e MOS - 5ª edição

Manuel de Medeiros Silva

Fundação Calouste Gulbenkian

2003

ISBN 9789723108408

• Introdução aos Circuitos Eléctricos e Electrónicos 2ª Edição

Manuel de Medeiros Silva

Fundação Calouste Gulbenkian

2001

ISBN 9789723106961

• Discrete-Time Signal Processing, 3/E

Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer

Prentice Hall

2010

ISBN-13: 978-0131988422

"

Mapa X - Electrónica Rápida (Opcional)**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Electrónica Rápida (Opcional)

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

Maria João Ramos Marques Coelho Carrilho do Rosário (94.50)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

"Fornecer aos alunos a competência para:

- 1) analisar circuitos electrónicos, analógicos e digitais, em muito altas-frequências.*
- 2) Projectar, com recurso a meios computacionais, sistemas de electrónica rápida.*
- 3) Familiarizar os alunos com a instrumentação e técnicas de medida laboratoriais para circuitos electrónicos em altas-frequências."*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Study of electronic circuits, both analogue and digital, at high frequencies. Although the circuits are the same studied in early assignments, new project methods, simulation and measurement are required. The students will perform a set of small projects that allow them to contact with the specific simulators of CAD for high frequency circuits as well as measurement equipment.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Circuitos planares em microondas e aplicações. 2. Linhas de transmissão. Linhas microfita. 3. Malhas de Adaptação de Impedância e Filtragem. Redes de adaptação sem perdas. Adaptação de impedâncias com elementos concentrados e distribuídos recorrendo à carta de Smith. Transformação de impedâncias. Filtros com elementos distribuídos. 4. Amplificadores: Ganho de transdução de um diporto activo. Circunferências de ganho constante. Factor de ruído. Circunferências de factor de ruído constante. Comportamento não linear. Gama dinâmica. Polarização. Amplificadores de Potência. Classes de amplificação. 5. Misturadores analógicos a díodos. Estruturas equilibradas. Misturadores com rejeição de imagem. Misturadores activos. 6. Osciladores de resistência negativa. Projecto de osciladores para a máxima potência adicionada. VCOs. 7. Regras de projecto de sistemas lógicos rápidos e as suas técnicas de interligação. Reflectometria no domínio do tempo.

6.2.1.5. Syllabus:

Impedance Transformation and Matching- Smith Chart. Impedance Matching with reactive elements. Single-stub matching. Impedance matching with lumped elements. Circuit Q and bandwidth. Periodic Structures and Filters - Image-parameter method of filter design. Some low-pass filter designs. Impedance and admittance inverters. Microstrip parallel coupled filters. Microstrip band reject filters. Directional-couplers design: coupled-line, branch-line, hybrid ring, rat-race, Lange directional coupler and Wilkinson divider. Solid State Amplifiers - Bipolar transistors and biasing. Field-effect transistors and biasing. Microwave Amplifier design using sij parameters. Amplifier Stability criteria. Stable devices and unstable devices. Amplifier transducer, power and available gain. Derivation of expression for gain. Constant transducer, power and available gain circles and their properties. Stable devices and unstable devices.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, acima descritos, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A avaliação é feita por dois testes ou exame com peso 70% e apreciação dos resultados obtidos em três trabalhos de laboratório com peso 30%. A nota mínima do exame é 9,5. Não há nota mínima nos testes, embora a sua média deva ser maior ou igual a 9,5. A nota mínima na média dos laboratórios é 10 e só um deles pode ter nota inferior a 10."

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"The student's evaluation is obtained by two mid term tests or a final exam (70%) and the results obtained in three laboratory reports (30%)."

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Microwave Circuit Analysis and Amplifier Design", Samuel Liao, 1987, Prentice Hall Inc.; "Solid State Microwave Amplifier Design", Tri T. Ha, 1981, John Wiley; "Nonlinear Microwave Circuits", A. Sedra, K. Smith, 1991, Saunders College Publishing; "Nonlinear Microwave Circuits", Stephen A. Maas, 1988, ed. Artech House; "Gallium Arsenide Digital Integrated Circuit Design", Stephen I. Long, Steven, 1990, McGraw Hill; Textos de Apoio, M. João Rosário, 2005, Textos de Apoio

Mapa X - Gestão de Tráfego Aéreo**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Gestão de Tráfego Aéreo

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

Pedro Serrão (42.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Rodrigo Ventura (21.00)

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

O curso tem como objectivo apresentar os princípios e a estrutura do sistema de gestão de tráfego aéreo. Serão explicados os conceitos necessários para assegurar elevados níveis de segurança, eficiência e preocupação ambiental.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course aims to provide the students the principles and elements of Air Traffic Management. The students will be lectured in the current concepts in Air Traffic Management directed to achieve higher levels of safety, efficiency and environmental considerations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- "1. Regulamentação do tráfego aéreo*
- 2. Sistemas de navegação e sensores*
- 3. Separação e risco de colisão*
- 4. Separação e esteira de vórtices*
- 5. Fenómenos meteorológicos.*
- 6. Trajectórias de descolagem e aproximação ? optimização e controle de ruído.*
- 7. Métricas de segurança e limitações de capacidade no tráfego aéreo*
- "*

6.2.1.5. Syllabus:

- "1. Rules of air traffic.*
- 2. Navigation systems, ground-based and on-board sensors*
- 3. Separation and collision risk*
- 4. Wake vortex separation*
- 5. Weather hazards*
- 6. Take-off and approach trajectories*
- 7. Air traffic safety and capacity.*
- "*

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Mini testes a resolver nas aulas (50%). Estudo de casos sobre os tópicos abordados através de trabalhos em grupo com apresentação escrita e oral (50%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Mini tests during classes (50%). Case studies by small student teams with oral presentation and written version (50%).

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

ATM - Air Traffic Management. (Doc 4444) 15th ed., ICAO, 2007, ICAO; Fundamentals of Air Traffic Control, Michael S. Nolan, 2003, Brooks/Cole

Mapa X - Sistemas Aviónicos Integrados

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas Aviónicos Integrados

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

Agostinho Rui Alves da Fonseca (31.50), Bertinho Manuel D' Andrade da Costa (31.50)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Esta UC apresentará aos alunos conceitos relativos a sistemas aviónicos, sua análise, funções, desempenho, requisitos técnicos, implementação usando tecnologia digital, aplicações e integração. Após a realização desta UC, os alunos deverão compreender: a finalidade de cada um dos sistemas aviónicos; como é que se define e implementa um sistema aviónico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This UC will introduce students to concepts of avionics systems, its analysis, functions, performance, technical requirements, implementation using digital technology, applications and integration. By the conclusion of this UC, students, should understand: the role of each of the avionic system; how to define and implement an avionic system

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"1. Introdução.

2. Air data system, sensores inerciais, magnéticos e baseados em radar

3. Sistemas de controlo de voo: Fly-by-wire, Piloto automático, Flight Management System (FMS).

4. Barramentos de dados: ARINC 429, MIL-STD-1553B, ARINC-629 e AFDX (ARINC 664 part 7); indicadores.

5. Desenvolvimento e integração de sistemas: Processo de desenvolvimento, Fault tree e análise de Markov; Normas e organizações, conceito Integrated Modular Avionics (IMA).

6. Sistemas de energia, de propulsão e de serviços.

7. Sistemas de comunicação e de navegação: Sistemas de navegação inercial; Sistemas de navegação convencionais (VOR DME, TACAN, VORTAC, LORAN-C); Sistemas de navegação por satélite (GPS, ABAS, SBAS-EGNOS). Approach and landing systems (ILS, MLS; GBAS).

8. Communications, Navigation, Surveillance / Air Traffic Management (CNS/ATM), Future Air Navigation System (FANS) e conceito Free Flight.."

6.2.1.5. Syllabus:

"1. Introduction.

2. Air data system, inertial, magnetic and radar based sensors.

3. Flight control systems: Fly-by-wire, Autopilot, Flight Management System (FMS).

4. Data buses: ARINC 429, MIL-STD-1553B, ARINC-629 and AFDX (ARINC 664 part 7); Displays.

5. System development and integration: Development process, Fault tree and Markov analysis; Standards and agencies, Integrated Modular Avionics (IMA) concept.

6. Power, engine and utility systems.

7. Communication and navigation systems: Inertial navigation systems; Conventional navigation systems (VOR DME, TACAN, VORTAC, LORAN-C); Satellite navigation systems (GPS, ABAS, SBAS-EGNOS). Approach and landing systems (ILS, MLS, GBAS).

8. Communications, Navigation, Surveillance / Air Traffic Management (CNS/ATM), Future Air Navigation System (FANS) and Free Flight concept."

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

55% - trabalhos experimentais de laboratório. 30% - apresentação de um trabalho de síntese sobre uma aplicação de sistemas aviónicos. 15% - relatórios de visitas de estudo.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

55% - laboratory experimental projects. 30% - presentation of a synthesis work on a avionisc systems application. 15% - study visits reports.

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

A metodologia de ensino basear-se-á: No estudo de uma aplicação de sistemas aviónicos, envolvendo a elaboração e apresentação de um relatório de síntese; Na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based: In the study of an application of avionic systems, involving the elaboration and presentation of a summary report; On the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work. This approach will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Moir, I., Seabridge, A., & Juke, M. (2013). Civil Avionics Systems, second edition. Aerospace Series; John Wiley & Sons; Kayton, M., & Fried, W. R. (1997). Avionics Navigation Systems, second edition. John Wiley and Sons; Pallett, E. H. J. (1992) Aircraft Instruments & Integrated Systems, Longman; Spitzer, C. (1993). Digital Avionics Systems. John Wiley & Sons.

Mapa X - Sistemas de Controlo de Tráfego (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Controlo de Tráfego (Opcional)

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

Fernando Nunes (63.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Familiarizar os alunos com a estrutura, função e princípios básicos de um sistema de controlo de tráfego aéreo. É primeiro descrita a arquitetura convencional baseada em deteção e seguimento por radar, e mensagens faladas via rádio. Estudam-se as alterações introduzidas pelos sistemas de comunicações móveis e pelos sistemas globais de navegação por satélite (GPS e Galileo). São introduzidos os modelos e algoritmos de deteção e seguimento simultâneo de múltiplas aeronaves. Analisam-se algoritmos de deteção de conflitos e respetiva resolução. Finalmente, faz-se uma breve introdução a filas de espera e programação de voo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To present a general view of structure, function and basic principles of an air traffic control system. The conventional architecture, based on radar detection and tracking and voice communication, is first described. The impact of the new global navigation satellite systems (GPS and Galileo) is next studied with some detail. Models and algorithms for simultaneous detection and tracking of multiple targets are introduced. Also studied are the algorithms for conflict detection and resolution. Queuing and flight programming are finally considered.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"

1)Funções e modos de operação de um sistema de controlo de tráfego aéreo (ATC=air traffic control).

2)Arquitectura convencional de um ATC com base em radar e comunicação de voz via rádio.

3)Modificações introduzidas pelos:

1)sistemas globais de navegação por satélite (GNSS=global navigation satellite systems): GPS e Galileo.

2)sistemas de comunicações móveis.

4)Dinâmica de voo: modelos estocásticos. Processos de Markov. Modelos híbridos (comutação entre modelos contínuos).

5)Deteção e estimação Bayesianas recursivas: predição e filtragem.

6)Deteção e seguimento simultâneo de múltiplas aeronaves.

7)Deteção de conflitos :

i)deteção nominal;

ii)deteção probabilística.

8)Algoritmos de resolução de conflitos.

9)Sistemas de navegação descentralizados. Perspectivas para a navegação autónoma.

10)Filas de espera e planeamento de voo.

"

6.2.1.5. Syllabus:

"1)Functions and operation modes of an Air Traffic Control System.

2)Conventional architecture of an air traffic control system, based on radar and radio voice communication.

3)Modifications induced by:

1)Global navigation satellite systems (GPS and Galileo).

2)Mobile communication systems.

4)Flight dynamics: stochastic models. Markov processes. Hybrid models (commutation among models).

5) *Recursive Bayesian detection and estimation: prediction and filtering.*

6) *Simultaneous detection and tracking of various platforms.*

7) *Conflict detection:*

i) *Nominal detection;*

2 *Probabilistic detection.*

8) *Algorithms for conflict resolution.*

9) *Decentralized navigation systems. Autonomous navigation perspectives.*

10) *Queuing and flight planning.*

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"1) *Resolução de 4 séries de problemas;*

2) *Elaboração (individual) de um trabalho envolvendo os tópicos essenciais da matéria em estudo. Apresentação em sessão final conjunta (formato workshop).*

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"1) *Resolution of 4 sets of problems;*

2) *A final work involving the main topics of the course. Public presentation (workshop format).*

"

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Fundamentals of Air Traffic Control, Michael Nolan, 1994, Wadsworth Publishing; Applications of the GPS to Air Traffic Control, Ronald Braff, 1996, chapter 12 of Global Positioning System: Theory and Applications (vol. II), B. Parkinson and J. Spilker (eds.), AIAA; Estimation and Tracking: Principles, Techniques and Software, Y. Bar-Shalom and X. Li, 1993, Artech House; Air Traffic Surveillance and Control using Hybrid Estimation and Protocol-based Conflict Resolution, I. Hwang, 2003, Stanford University; Aircraft Surveillance and Collision Avoidance using GPS, R. Gazit, 1996, Stanford University

Mapa X - Sistemas de Navegação (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Navegação (Opcional)

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**José Sanguino (63.00)****6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:****N/A****6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Familiarizar os estudantes com os conceitos de rádio-navegação terrestre e por satélite. São descritos alguns sistemas de navegação terrestre actuais (ILS, Loran-C, etc.). Dado que os sistemas de navegação global por satélite estão em vias de substituir a maior parte dos sistemas de navegação terrestres é colocada ênfase na análise do sistema GPS e da versão preliminar do sistema europeu Galileo. São analisados os sinais e estudada a estrutura básica do receptor. Considera-se o problema da resolução da equação de navegação. Discutem-se aplicações do GPS (GPS diferencial, pseudolitos, etc.).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"The main potentialities and limitations of satellite radionavigation systems are highlighted in the subject. This allows the student to acquire a certain degree of expertise in the area of selecting and utilizing GPS receivers and other navigation related equipment in aircraft.

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"1)Sistemas de rádio-navegação:
a)princípios de rádio-navegação,
b)sistemas de navegação terrestres,
c)sistemas de navegação global por satélite.
2)Caracterização dos satélites de rádio-navegação:
a)sistema GPS,
b)sistema Galileo.
3)Caracterização do receptor de GPS:
a)estrutura do receptor,
b)adquirição,
c)malhas de seguimento de fase e do código,
d)erros das pseudo-distâncias,
e)diluição de precisão.
4)Representação de sistemas lineares em espaço de estados.
5)Filtragem de Kalman:
a)conceito de estimação,
b)filtragem linear,
c)filtragem não-linear.
6)Solução da equação de navegação:
a)sistemas de coordenadas,
b)solução pelo método dos mínimos quadráticos,
c)solução pelo filtro de Kalman.
7)Tópicos adicionais em GPS:
a)GPS diferencial,
b)pseudolitos,
c)monitorização de integridade,
d)sistemas de navegação integrados. "

6.2.1.5. Syllabus:

"Radio-navigation systems: radio-navigation principles, terrestrial navigation systems, global navigation satellite systems. Characterization of the radio-navigation satellites: GPS, Galileo system. Characterization of the GPS receiver: receiver structure, acquisition, code and phase tracking loops, pseudo-range errors, dilution of precision. State space representation of linear systems. Kalman filtering: estimation concept, linear filtering, nonlinear filtering. Solution of the navigation equation: coordinates systems, solution by the least squares method, solution by the Kalman filter. Additional topics in GPS: differential GPS, pseudolites, integrity monitoring, integrated navigation systems.

"

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

A disciplina de Sistemas de Navegação tem como principal objectivo familiarizar os alunos com os conceitos de rádio-

navegação terrestre e por satélite, com especial ênfase nos sistemas GNSS (Global Navigation Satellite Systems) de navegação por satélite. Com esse objectivo, o programa da disciplina cobre os principais aspectos e conceitos dos actuais sistemas de rádio-navegação, em particular o sistema GPS (Global Positioning System) e o futuro sistema Europeu Galileo. São caracterizados os vários sistemas estudados, apresentadas as observáveis utilizadas, assim como são estudados os principais métodos de posicionamento e navegação.

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

The main objective of the Navigation Systems course is to introduce the students to the concepts of radio navigation, with special emphasis on the GNSS (Global Navigation Satellite Systems) systems. With this goal, the syllabus covers the main concepts and topics of the current radio navigation systems, particularly the GPS (Global Positioning System) system and the future European Galileo system. The systems are characterized, and the positioning/navigation methods, and the corresponding observables, are studied.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A leccionação da disciplina está dividida em aulas teóricas (3 horas semanais) e aulas práticas (1.5 horas semanais). Na aulas práticas os alunos resolvem problemas com o objectivo de ilustrar os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas. A maioria dos exercícios das aulas práticas envolvem dados reais, adquiridos com receptores GPS. A avaliação da disciplina tem uma componente de avaliação contínua, composta pela resolução, ao longo do semestre, de um conjunto de séries de problemas para avaliação, e uma componente de avaliação final, sob a forma de projecto, com apresentação oral.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching is based on theoretical classes (3 hours per week) and problem-solving classes (1.5 hours per week). The objective of the problem-solving classes is to strengthen the students' knowledge on the subjects addressed in the theoretical classes. Most of the problem-solving classes involve exercises with data acquired with GPS receivers. The evaluation has a problem-solving component, carried out during the semester, and a project component, with oral presentation, at the end of the semester.

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

A conjugação das metodologias utilizadas nas aulas teóricas e práticas permite aos alunos, ao longo do semestre, o desenvolvimento, em MATLAB®, de um conjunto de ferramentas necessárias à resolução de problemas de rádio-navegação. No projecto, os alunos têm a oportunidade de utilizar essas as ferramentas em aplicações concretas de posicionamento e navegação, envolvendo o sistema GPS, o que está em concordância com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodology, used in course, motivates the students to develop their own MATLAB® radio navigation toolbox, throughout the semester. This toolbox is later used in the project for the development of specific positioning and navigation applications, based on GPS, which is an experience well aligned with the course objectives.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- [1] Avionics Navigation Systems, M. Kayton and W. Fried (eds.), 1997, Wiley, N. York.*
- [2] E. Kaplan and C. Hegarty, Ed., Understanding GPS: Principles and applications, 2nd Ed., Boston, MA: Artech House, 2006.*
- [3] B. Parkinson and J. Spilker, Ed., Global Positioning System: Theory and applications, Vol. I, Washington, DC: American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc., 1996.*
- [4] J. Tsui, Fundamentals of Global Positioning System Receivers: A software approach, 2nd Ed., Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2005.*
- [5] Introduction to Random Signals and Applied Kalman Filtering R, Brown and P. Hwang, Wiley, 1997, N. York;*
- [6] Status of the Galileo Frequency and Signal Design G, Hein et al Institute of Navigation GPS-2002, 2002, pp. 266-278"*

Mapa X - Sistemas de Radar

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Radar

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

António Manuel Restani Graça Alves Moreira (63.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

O aluno deverá adquirir conhecimentos na teoria e aplicações do radar. Deverá dominar as técnicas específicas de processamento de sinal específicas do radar. Deverá conhecer os componentes básicos de um receptor e de um transmissor de radar.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"The student should get expertise in the field of radar theory and applications. He/she should master the signal processing techniques specific to radars. He/she should get the knowledge of the basic components of a radar receptor and a radio transmitter.

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1-Introdução: aplicações e tipos de radar. 2-Radares de impulsos: componentes; PRF e ambiguidade; ruído e sinal mínimo detectável; probabilidades de detecção e falso alarme; integração de impulsos; filtros e correladores; secção equivalente; flutuações; efeitos de propagação; alcance. 3-Radares CW: radares CW sem e com modulação. 4-Processamento MTI coerente e incoerente; canceladores; limitações à eliminação do clutter; MTI em plataforma móvel. 5-Radares de seguimento: comutação de lobos; exploração cónica; monopulso de comparação de amplitude e de fase; filtros de seguimento. 6-Extração de informação: precisão; estimadores ótimos; compressão de impulsos LFM e por modulação de fase; radares de abertura sintética. 7-Antenas de radar: aberturas, reflectores e agregados com controlo de fase: técnicas de formação do feixe. 8-Transmissores: dispositivos de estado sólido e de vácuo; magnetrons; klystrons; TWT's.

6.2.1.5. Syllabus:

1-Introduction: applications and radar types. 2- Pulse Radar: components; PRF and ambiguities; noise statistics and minimum detectable signal; detection and false alarm probability; pulse integration; filters e correlators; equivalent cross section; fluctuation models; propagation effects; maximum range. 3- CW radar: non-modulated and FMCW radar. 4- MTI Processing: cancellers; clutter filtering limitation; mobile platform MTI. 5- Tacking radars: lobe switching; conical sweeping; amplitude and phase comparison monopulse; tracking filters. 6- Extraction of information: measurement accuracy; optimal estimators; LFM and phase pulse compression; synthetic aperture radar. 7 - Radar antennas: apertures, reflectors e phased antenna arrays: beam-forming techniques. 8-Radar transmitters: solid-state devices and vacuum devices; magnetrons; klystrons; TWT's.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Apresentação e discussão de um tema seleccionado (peso 30%) e exame (peso 70%), ou 2 testes, com consulta de referências bibliográficas.

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"Presentation of a selected subject (weight 30%) and exam (weight 70%), or two tests, with bibliography support.

"

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Introduction to Radar Systems"" , Merryl Skolnik, 2001, McGraw-Hill

Radar System Analysis and Design using MATLAB, Bassem R. Mahafza, 2000, Chapman & Hall/ CRC"

Mapa X - Telecomunicações**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Telecomunicações

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

Fernando Nunes (63.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

A disciplina visa familiarizar o estudante da Licenciatura de Engenharia Aeroespacial (ramo: aviónica) com a noção de sistema de comunicação (transmissor+canal+receptor) e conceitos subjacentes como os de ruído, modulação, largura de banda, codificação de canal, desvanecimento, etc. Estes tópicos são relevantes para o projecto e selecção de sistemas de comunicação de dados e de voz em aeronaves, satélites e naves espaciais. Devido à sua importância actual é dada particular ênfase às técnicas de comunicação digital do tipo passa-banda.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This subject aims at introducing the undergraduate student to the notion of communication system (transmitter+channel+receiver) and the related concepts such as noise, modulation, bandwidth, channel encoding, fading, etc. Those topics are relevant to the design and selection of data and voice communication systems in aircraft, satellites and space ships. Given its present importance emphasis is given to the bandpass digital communication techniques.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1.Análise de sinais*
- 2.Sinais aleatórios*
- 3.Comunicação analógica: AM e FM*
- 4.Efeito do ruído em sistemas analógicos*
- 5.Comunicação digital em banda de base: PCM e códigos de linha*
- 6.Comunicação digital passa-banda: ASK, PSK, FSK, QAM*
- 7.Receptor de máxima verosimilhança*
- 8.Codificação de fonte e de canal*
- 9.Comunicações com acesso múltiplo: FDMA, TDMA, CDMA.*
- 10. Redes de dados*

"

6.2.1.5. Syllabus:

- 1.Signal analysis*
- 2.Random signals*
- 3.Analog communication: AM and FM*
- 4.Effect of noise in analog systems*
- 5.Baseband digital communication: PCM and line codes*
- 6.Bandpass digital communication: ASK, PSK, FSK, QAM*
- 7.Maximum likelihood receiver*
- 8.Source and channel coding*
- 9.Multiple access communications: FDMA, TDMA, CDMA*
- 10.Data networks*

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A classificação da disciplina consta de: - 2 testes (um a meio do semestre; um no fim); - 3 relatórios de laboratório (peso: 20% da nota final); - 2 exames (em alternativa aos testes).

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"The subject grading is done according to: - 2 tests (one at the middle of the semester; one at the end); - 3 laboratory reports (weight: 20% of the final mark); - 2 exams (alternative to the tests).

"

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Notes on Telecommunications (in Portuguese), Fernando D. Nunes, 2004, Instituto Superior Técnico

Mapa X - Energia Eólica Offshore (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Energia Eólica Offshore (Opcional)

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

José Campos (48.65)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

João Manuel Ribeiro Costa Baltazar (24.50)

Rui Pedro Figueiredo Gomes (12.25)

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

"Após a conclusão da unidade curricular o aluno:

- *Estará familiarizado com os fundamentos da teoria aerodinâmica das turbinas eólicas (BEM);*
- *terá conhecimento introdutório da modelação numérica da aerodinâmica de turbinas eólicas e da simulação do seu controlo;*
- *terá compreendido a natureza do recurso eólico no mar e as diferenças em relação ao recurso em terra;*
- *terá compreendido os tipos de cargas aero e hidrodinâmicas a que estão sujeitas as turbinas e a sua estrutura;*
- *terá compreendido os principais problemas relacionados com o controlo da turbina;*
- *Estará familiarizado com os fundamentos da estabilidade e da dinâmica de turbinas eólicas flutuantes;*

"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"At the completion of this course, the student will:

- Become familiar with the fundamentals of the aerodynamic theory of wind turbines (BEM);*
- have introductory knowledge to the numerical modelling and control simulation of wind turbines;*
- understand the nature of the wind energy resource offshore and the differences to the wind energy resource onshore;*
- understand the type of aerodynamic and hydrodynamic loads that the turbine and turbine structures are subject to;*
- understand the main problems related to the turbine control;*
- become familiar with the fundamentals of stability and dynamics of floating offshore wind turbines;*

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Tipos de turbinas eólicas. Modelos aerodinâmicos: Teoria da quantidade de movimento dos elementos de pás (BEM), Linha sustentadora (LL). Análise de perfis alares. Avaliação do recurso de energia eólica. Modelação do vento em terra e no mar. Previsão da energia e optimização. Controlo de turbinas eólicas: controlo aerodinâmico de potência e controlo electromagnético de binário. Teoria linear das ondas gravíticas de superfície: ondas regulares e irregulares. Estabilidade e dinâmica de estruturas marítimas. Sistemas de amarração. Cargas hidrodinâmicas devidas às ondas, e corrente e aerodinâmicas devido ao vento. Aplicação a estruturas flutuantes para turbinas eólicas.

6.2.1.5. Syllabus:

Types of wind turbines. Aerodynamic models: Blade Element Momentum (BEM), Lifting line (LL). Foil data and analysis. Evaluation of wind energy resource: Wind modeling onshore and offshore. Energy prediction and optimization. Wind turbines control: Aerodynamic power control and electromagnetic torque control. Linear wave theory: regular and irregular waves. Stability and dynamics of marine structures. Mooring systems. Current, wind and wave loads on structures. Application to wind turbine floaters.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

2 testes e 3 projectos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

2 Tests and 3 assignments.

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Wind Energy Handbook , T. Burton, D. Sharpe, N. Jenkins, E. Bossanyi, 2001, John Wiley & Sons; Wind Turbine Technology, David Spera (Editor), 2009, 2nd Edition, ASME; • Wind Turbine Aerodynamics, A State-of-the-Art, Lecture Series 2007-05, ---, 2007, Von Kármán Institute for Fluid Dynamics; Advances in Wind Energy Conversion Technology, Sathyajith Mathew and Geeta Susan Philip (Editors), 2011, Springer; Innovation in Wind Turbine Design, Peter Jamieson, 2011, Wiley. • Wind Energy Systems, Edit. J. D. Sorensen and J.N Sorensen, Woodhead Publishing, 2011."

Mapa X - Engenharia Económica (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Engenharia Económica (Opcional)

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

António Amaral (51.03)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Hugo Miguel Fragoso de Castro Silva (11.97)

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

A disciplina de Engenharia Económica visa dar a conhecer um conjunto de conceitos e instrumentos utilizados em análise de decisões de investimento, particularmente em projectos de engenharia. Após a frequência desta disciplina os estudantes deverão ser capazes de compreender e analisar as fontes de informação financeira e levar a cabo estudos de viabilidade económico-financeira de projectos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to introduce the financial analysis techniques used in the appraisal of capital investment projects, particularly in the appraisal of engineering projects. After one semester, students should be able to select the appropriate techniques to support investment decisions and generate project assessment reports.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução.Princípios de Cálculo Financeiro.A dimensão tempo:atualização e capitalização.Juros simples e compostos,nominais e reais,taxa efetiva e nominal.Anuidades e Perpetuidades. Aplicação à avaliação de ações e obrigações.Valor Atual e Custo de Oportunidade.Planeamento e Análise Financeira.Principais documentos financeiros. Indicadores Económico-Financeiros e de Funcionamento.Critérios de Análise da Rendibilidade de Projectos de Investimento.O Valor Actual Líquido.Taxa Interna de Rendibilidade.Outros critérios de rendibilidade: taxa interna de rendibilidade modificada; índice de rendibilidade; período de recuperação do capital;rendibilidade média do investimento em valor contabilístico.Seleção entre Investimentos Alternativos;Cash Flows Diferenciais e Análise de Investimentos de Substituição; Análise de Investimentos de Diferente Duração e Ciclo de Vida;Timing Óptimo do Investimento e Diferimento de Decisão. Restrições Orçamentais

6.2.1.5. Syllabus:

"1. Introduction

2. Principles of financial calculus

2.1 Time value of money: present and future value

2.2 Simple and compound interest rates, nominal and real interest rates, effective and nominal rates

2.3 Annuities and perpetuities. Valuation of bonds and stocks.

2.4 Present value and opportunity cost

2.5 Using spreadsheets. Excel financial functions

3. Planning and Financial Analysis

3.1 Working with Financial Statements

3.2 Ratio analysis

4. Investment Criteria

4.1 Net Present Value (NPV)

4.2 Internal Rate of Return (IRR)

4.3 Other investment criteria: modified IRR; Profitability Index, Payback period; Average Accounting Return

5. Investment selection

5.1 Differential cash flows and replacement analysis

5.2 Choosing between long and short-lived equipment

5.3 Optimal timing of investment

5.4 Capital rationing

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exame

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Exam

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Avaliação de Projectos de Investimento na Óptica Empresarial , Soares, J., Fernandes, A., Março, A. e Marques, J., 2006, 2ª edição, Edições Sílabo; Princípios de Finanças Empresariais , Brealey, R., Allen, F. e Myers, S., 2007, 8ª Edição, McGraw-Hill de Portugal; Corporate Finance Fundamentals , Ross, S., Westerfield, R. e Jordan, B. , 2008, 8ª edição, Irwin - McGraw-Hill ; Engenharia Económica , Blank, L.T. e Tarquin, A.J., 2008, 6ª Edição, McGraw-Hill ; Evaluating Software Projects: A Scenario Analysis , Soares, J.O. e Fernandes, A. V., 2004, Applied Business Research Conference , Rothenburg

Mapa X - Hidroenergia (Opcional)**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Hidroenergia (Opcional)

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

Helena Ramos (36.18)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

*Rodrigo de Almada Cardoso Proença de Oliveira (18.00),
Jorge de Saldanha Gonçalves Matos (8.82)*

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

"O aluno deverá ser capaz de:

Compreender o ciclo da água numa bacia hidrográfica e estimar precipitação

Definir precipitações associadas a probabilidades de excedência

Calcular o tempo de concentração numa bacia hidrográfica

Calcular o amortecimento de cheia numa albufeira

Determinar o caudal de dimensionamento dum descarregador de cheias

Calcular regimes uniformes em condutas e canais

Calcular perdas de carga em escoamentos

Compreender a formação de curvas de regolfo com caudal constante

Compreender o ressalto hidráulico

Compreender diferentes tipos de barragens

Identificar problemas associados ao desvio provisório de rios

Conhecer e compreender os diferentes tipos de aproveitamentos hidroelétricos

Determinar o caudal de dimensionamento de um circuito hidráulico

Conhecer os diferentes tipos de turbinas e compreender critérios de seleção

Compreender conceitos básicos dos regimes transitórios em circuitos hidroelétricos"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:*"The student will:*

Understand the water cycle over a watershed and estimate precipitation
Be able to define precipitation events associated with a given probability of occurrence
Be able to compute time of concentration from a catchment basin
Be able to compute flood routing through reservoirs
Become capable to determine the spillways design discharge
Be able to compute uniform regimes in conduits and in channels
Be able to compute head losses
Understand how to establish the types of backwater curves with constant discharge
Be able to compute hydraulic jump in rectangular channels
Realize the main types of dams
Identify problems concerned with river diversion
Know hydropower schemes, traditional and reversible ones, and their operation regimes
Be able to determine hydraulic circuit design discharge
Be able to understand turbine selection and installation
• Become familiar with the basic concepts of flow transients in hydraulic circuits"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:*"Hidrologia*

Ciclo hidrológico. Bacias e processos hidrológicos. Avaliação espacial e temporal da precipitação e escoamento. Duração do caudal. Métodos estatísticos. Período de retorno e risco. Precipitações intensas. Caudais de dimensionamento de descarregadores de cheia.

Conceitos Básicos de Hidráulica

Escoamentos em pressão: equação de Bernoulli. Perdas de carga localizadas. Potência hidráulica: bombas e turbinas. Escoamentos uniformes com superfície livre. Tipos de escoamento. N.º de Froude e controlo do escoamento. Regolho com caudal constante. Ressalto hidráulico

Obras Hidráulicas Associadas à Produção de Energia

Aproveitamentos hidráulicos fluviais. Condicionamentos ambientais. Segurança. Barragens e açudes. Obras hidráulicas anexas às barragens e de desvio provisório. Descarregadores de cheias. Centrais hidroelétricas e reversíveis. Caudal de dimensionamento. Seleção e posicionamento de turbinas. Regimes variáveis em circuitos hidráulicos"

6.2.1.5. Syllabus:*"Hydrology*

Hydrologic cycle. Watershed and hydrologic processes analysis. Water balance. Spatial and temporal evaluation of precipitation and runoff. Statistical methods. Return period and risk. Intense rainfalls. Flood routing through reservoirs. Spillways design discharge

Basic Concepts of Hydraulics

Bernoulli equation applied to flow in pipes. Continuous head losses laws. Pumps and turbines. Free surface flows. Plane gate partially opened. Froude Number and flow control. Backwater curves with constant discharge. Channel singularities and backwater curves. Hydraulic jump.

Hydraulic Works Associated with Eenergy Production

Fluvial works for water use. Environmental constraints. Safety. Dams and weirs. Dams appurtenant hydraulic works and river diversion works. Spillways, bottom outlets and intakes. Concepts and main components. Operation regimes. Hydraulic circuit design discharge. Optimization. Turbine selection and installation.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exame final (50%), com nota mínima de 9.5, e 2 trabalhos de grupo (50%), sendo um de aplicação dos conceitos sobre hidrologia e outro para aplicação dos conceitos sobre aproveitamentos hidroelétricos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Final exam (50 %), with minimum grade of 9.5 (out of 20) and 2 team works (50 %), one to use the hydrological concepts and other to use the concepts associated with hydroelectric schemes.

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Hydraulics of Structures, António Pinheiro, s/a, texts available in the site of the course; Hydraulics in Civil Engineering, Andrew Chadwick and John Morfett, 1992, ISBN 0 419 15900; Guideline for Design of Small Hydropower Plants, Ramos, H (Editor), 2000, ISBN 972-96346-4-5; Handbook of Hydrology, Maidment, (Editor) D.R., 1993, s/r

Mapa X - Desenvolvimento Sustentável, Energia e Ambiente (Opcional)**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Desenvolvimento Sustentável, Energia e Ambiente (Opcional)

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

Paulo Ferrão (7.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

*Carlos Augusto Santos Silva (14.00),
Tiago Moraes Delgado Domingos (7.00)*

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

A disciplina tem por objectivo analisar os impactes ambientais dos sistemas energéticos. A análise será fundamentada na metodologia de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), a qual será utilizada para calcular e comparar os impactes ambientais associados a diferentes fontes de energia, em função das tecnologias de conversão utilizadas. Esta análise será contextualizada no panorama actual da procura e oferta de energia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"The main objective is the analysis of environmental impacts of energy systems. This will be based on environmental analysis methodology, LCA-Life Cycle Assessment, to assess and compare environmental impacts associated to different energy sources. This analysis will be made under the current framework of energy supply and demand.

Learning Outcomes:

Upon completion of the course, the student will be able to:

- describe the concept of sustainable development and its operationalisation through indicators*
- discuss ethical and epistemological underpinnings of sustainability assessment*
- distinguish weak and strong sustainability paradigms*
- analyse direct and indirect environmental impacts of energy systems*
- evaluate the role of energy in economic growth*
- assess and compare the environmental impacts associated to different energy sources*
- frame the analysis of energy systems within the current framework of energy supply and demand.*

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Análise dos recursos energéticos.

Análise da procura e utilização de energia.

Conversão de energia e tecnologias limpas.

Avaliação do ciclo de vida: princípios e métodos.

Avaliação do ciclo de vida de processos e sistemas energéticos.

Implicações ambientais dos sistemas energéticos.

Tecnologias energética e ambientalmente eficientes.
Concepção de sistemas energéticos sustentáveis: casos de estudo"

6.2.1.5. Syllabus:

Overall energy resource assessment. Overview of energy use. Sustainability, Energy and clean technologies in context. International efforts and its response issues. LCA principles and tools. Analysis of LCA conducted for different energy conversion technologies. LCA of energy systems, environmental implications of systems integration. Energy supply and use. Energy efficient technologies. Design of sample sustainable energy systems.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Avaliação por mini-trabalhos e/ou trabalho final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Small projects evaluation and/or final work.

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Sustainable Energy - Choosing Among Options, Tester, J. W., Drake, E. M., Golay, M. W., Driscoll, M. J. and Peters, A., 2005, Cambridge, MA: MIT Press, 2005. ISBN: 0262201534; Introdução à gestão ambiental: A avaliação do ciclo de vida de produtos, Ferrão, P., 1998, Coleção Ensino da Ciência e Tecnologia. Editado pela IST PRESS (219 páginas, 1500 exemplares). ISBN: 972-8469-05-05

Mapa X - Armazenamento de Energia (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Armazenamento de Energia (Opcional)

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

Maria Montemor (22.40)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

João Fareleira (19.60)

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

"Fornecer aos estudantes os fundamentos necessários para compreender os princípios de funcionamento das mais importantes tecnologias de armazenamento de energia, nomeadamente de armazenamento por via térmica, química (incluindo combustíveis), mecânica, magnética e eletromagnética, hídrica, biomassa, e eletroquímica.

Evidenciar os avanços mais recentes nas várias tecnologias consideradas, e enquadrá-las na produção e gestão eficiente de energias a partir de fontes convencionais e de fontes renováveis.
Fornecer ferramentas para o dimensionamento, planeamento e implementação de soluções de armazenamento de energia.
"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"To provide to the students, the fundamentals necessary to understand the working principles of the most important energy storage technologies, including thermal, chemical, mechanical, magnetic and electromagnetic, hydropower, biomass synthetic fuels and electrochemical storage.

To evidence the most recent developments on the integration of energy storage technologies and solutions in sustainable energy production and management from conventional and from renewable sources.

To provide the tools for the design, planning and implementation of energy storage solutions.
"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Contexto histórico e interesse do armazenamento de energia. Noções de Termodinâmica e Fenómenos de Transporte. Armazenamento de energia com base em mudanças de fase e reações químicas. Equilíbrio de fases. Efeitos térmicos de reações químicas. Aplicações.

Armazenamento de energia em substâncias orgânicas. Combustíveis a partir de biomassa.

Armazenamento de energia mecânica. Barragens.

Armazenamento de energia eletromagnética. Condensadores e Condutores Supercondutores. Mecanismos de funcionamento e de armazenamento. Aplicações.

Armazenamento de energia eletroquímica. Baterias. Supercondensadores de dupla camada. Sistemas híbridos. Produção de energia, mobilidade elétrica, transportes, smart grids e edifícios eficientes. Vida útil, reciclagem e sustentabilidade.

Perspetivas futuras: armazenamento de energia solar e eólica e para propulsão de veículos, integração na rede e cidades inteligentes; mobilidade elétrica; eletrónica de consumo."

6.2.1.5. Syllabus:

"Historical context and energy storage interest. Basic concepts of Thermodynamics and Transport Phenomena. Energy storage based on phase changes and chemical reactions. Phase equilibrium. Thermal effects of chemical reactions. Applications.

Energy storage in organic substances. Production of fuels from biomass.

Mechanical energy storage. Dams.

Electromagnetic energy storage. Capacitors, operating mechanism. Superconductor drivers, operating mechanism and storage. Applications.

Electrochemical energy storage. Batteries. Double layer supercapacitors. Hybrid systems. Applications in conventional and renewable energy production, electric mobility, transport, smart grids and efficient buildings. Lifecycle analysis, including recycling and sustainability in their reconversion or elimination.

Future prospects: solar and wind energy storage and energy storage for the propulsion of vehicles, network integration and smart cities; electric mobility and consumer electronics."

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1 projecto/seminário (50%) + 2 testes (50%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1 project/seminar (50%) + 2 tests (50%)

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como

auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Energy Storage, R.A. Huggins, 2010, Springer

Mapa X - Automação de Processos Industriais (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Automação de Processos Industriais (Opcional)

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

José Gaspar (84.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

"O principal objecto da cadeira é o contacto com dispositivos evoluídos para resolução de problemas de automação em tempo real. Com esse objectivo estudam-se metodologias de análise de sistemas de eventos discretos e de e síntese na forma de controladores de supervisão.

Análise de sistemas para automação industrial. Metodologias para a implementação de soluções em automação industrial. Linguagens de programação de Autómatos Programáveis (PLCs). Máquinas de Controlo Numérico Computorizado. Modelação de Sistemas de Eventos Discretos. Supervisão de Processos de Automação Industrial.

"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"The main goal of this course is the use of advanced components to solve automation projects. Study of recent methodologies for the analysis and synthesis of Discrete Event Systems and Supervisory controllers. Analysis of Industrial Automation Systems. Methodologies for the implementation of solutions in industrial automation. PLCs Programming Languages. CNC Machines and its programation Modelling and Supervision of Discrete Event Systems in Autmation.

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"1 - Introdução à Automação - Lógica cablada vs programada. Descrição de problemas.

2 - Introdução aos PLCs - Componentes. Estrutura interna, funcionamento e I/O.

3 - Linguagens de Programação de PLCs - Ladder diagrams; Instruction List; Structured Text. Controlo de fluxo. Ambientes de desenvolvimento.

4 - GRAFCET - Norma e técnicas de modelação.

5 - CAD/CAM e Máquinas CNC - Tipos de máquinas. Interpolação de trajectórias. Células de fabricação flexível.

6 - Sistemas de Eventos Discretos - Modelação de SEDs. Autómatos. Redes de Petri: dinâmica e modelação. Modelos restritos e estendidos. Subclasses de redes.

7 - Análise de Sistemas de Eventos Discretos - Propriedades de SEDs.

8 - SEDs e Automação Industrial - Análise das soluções de automação industrial (GRAFCET) por analogia com os SEDs (Redes de Petri).

9 - Supervisão de Sistemas de Automação Industrial - Controlo supervisionado de SEDs. Síntese de controladores.

"

6.2.1.5. Syllabus:

"1 - Introduction to Industrial Automation - Cabled vs programmed logic. Modelling techniques.

2 - Introduction to Programmable Logic Controllers (PLCs) - Components. Hardware and software architecture. Input/output interfaces.

3 - PLC Programming Languages - Ladder diagrams; Instruction List; Structured Text. Components of the languages. Flow control. Development tools.

4- GRAFCET - Standard and modelling techniques.

5 - CAD/CAM and CNC Machines - CNC machines and hardware architecture. Interpolation for trajectory generation. Flexible Production Cells.

6 - Discrete Event Systems (DESS) - Modelling with Discrete Event Systems. Automata. Petri Nets: dynamics and modelling. Strict and extended models. Sub-classes of Petri nets.

7 - Analysis of DESS - Properties of DESS.

8 - DESS and Industrial Automation - Relationship GRAFCET/Petri Nets. Analysis of industrial automation solutions by analogy with DESS.

9 - Supervision of DESS - Supervision of DESS. Controllers synthesis.

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A avaliação consiste em dois trabalhos de laboratório e um exame final. Em cada semana entrega-se uma folha de acompanhamento da concretização do laboratório e no final entrega-se um relatório final, valendo cada 25% para a nota final. Cada grupo de licenciatura é constituído por até três alunos. Serão efectuados dois exames finais. A nota mínima para cada componente de avaliação é de 9.5 valores e os alunos com nota final igual ou superior a 17 valores terão de efectuar uma discussão oral.

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The grading is composed by the implementation of solutions to two laboratory projects involving PLC programming and SED analysis and synthesis (25% each) and a final written exam (50%). Each group is composed by three students. A minimum grade of 9.5 valores (in 20) for each component is required to be approved. Students with a final grade equal or above 17 valores must attend an oral examination.

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Discrete Event Systems - Modelling and Performance Analysis , Cassandras, Christos G, 1993, Aksen Associates;
Supervisory Control of Discrete Event Systems, Moody, J. e Antsaklis, 1998, Kluwer Academic Publishers*

Mapa X - Energia Solar Fotovoltaica (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Energia Solar Fotovoltaica (Opcional)

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

Luís Mendes (14.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

**José Manuel Dias Ferreira de Jesus (28.00),
Ana Maria Heleno Branquinho de Amaral (14.00)**

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

Quando terminar a unidade curricular o aluno deverá ser capaz de: - selecionar e utilizar os tipos de dados e os modelos de radiação solar mais apropriados para cada tipo de aplicação; - identificar os processos físicos envolvidos na captação e conversão da energia solar em energia eléctrica; - interpretar os resultados da certificação dos módulos fotovoltaicos; - avaliar do ponto de vista técnico a oferta comercial de produtos e sistemas fotovoltaicos; - projetar sistemas standard assim como desenvolver sistemas de raiz para satisfazer necessidades de energia concretas; - utilizar ferramentas informáticas de projeto de sistemas fotovoltaicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the course, the student will be able to: - select and use the solar radiation data and models better suited for each application; - recognize the physics of the solar cells; - interpret the results of the photovoltaic modules certification; - technically evaluate commercial solar modules and systems; - design standard photovoltaic systems as well as new systems to fulfil specific energy needs; - use software to design photovoltaic systems

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Radiação solar 1.1. Geometria e componentes 1.2. Medida, dados disponíveis e modelos de previsão 1.3. materiais opacos e transparentes 2. Propriedades dos semicondutores 2.1. Estrutura e bandas de energia 2.2. Densidade de estados 2.3. Concentrações em equilíbrio 2.4. Absorção de luz 2.5. Recombinação 2.6. Transporte de portadores 2.7. Equações dos semicondutores 2.8. Junção pn 3. Células fotovoltaicas 3.1. Condições de fronteira 3.2. Taxa de geração 3.3. Solução da equação de difusão dos portadores minoritários 3.4. Característica I-V 3.5. Interpretação da característica I-V 3.6. Propriedades das células 4. Energia captada e fornecida por módulos FV 4.1. Condições reais de funcionamento 4.2. Sistemas FV isolados e ligados à rede eléctrica 4.3. Principais componentes dos sistemas FV 4.4. Princípios de projeto de sistemas 4.5. Fiabilidade e dimensionamento de sistemas isolados 4.6. Dimensionamento de sistemas interligados com a rede eléctrica

6.2.1.5. Syllabus:

1. Solar radiation 1.1. Solar geometry and components 1.2. Measuring instruments, data and models 1.3. Characteristics of opaque and transparent materials 2. Fundamental Properties of Semiconductors 2.1. Crystal structure and energy band structure 2.2. Densities of state 2.3. Equilibrium carrier concentrations 2.4. Light absorption 2.5. Recombination 2.6. Carrier transport 2.7. Semiconductor equations 2.8. pn-junction diode electrostatics 3. Solar Cell Fundamentals 3.1. Solar cell boundary conditions 3.2. Generation rate 3.3. Solution of the minority-carrier diffusion equation 3.4. Solar-cell I-V characteristic 3.5. Interpreting the solar cell I-V characteristic 3.6. Properties of efficient solar cells 4. Energy Collected and Delivered by PV modules 4.1. Real operation conditions 4.2. Off grid and On grid PV systems 4.3. Key System Components 4.4. Principles of System Design 4.5. Reliability and sizing of stand-alone PV systems 4.6. Energy yield of grid connected PV systems.

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

"Os conteúdos programáticos da UC abrangem os principais tópicos teóricos e aplicações práticas que permitirão a concretização dos objetivos de aprendizagem, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua formação em Engenharia Física Tecnológica.

São fornecidas as bases teóricas, os conceitos essenciais e as ferramentas práticas que permitirão aos alunos não só a compreensão dos casos casos práticos estudados como os capacitarão para o projeto e investigação de novas soluções que dêem resposta a solicitações e aplicações concretas.

"

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

"The syllabus covers the main theoretical topics and practical applications that will enable the achievement of the learning outcomes, allowing students to review and deepen knowledge background, as well as acquire new knowledge useful to their training in physics engineering.

The syllabus provides the theoretical bases, the essential concepts and practical tools that will enable students to understand the studied cases as well as will enable students to design and research new solutions to new requests and specific applications."

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A lecionação de Energia solar fotovoltaica utiliza a exposição oral e a resolução de exercícios durante as aulas (aulas teorico-práticas).

A aprendizagem é complementada com seminários para aprofundamento de temas relevantes nas matérias lecionadas, por convidados exteriores à UC, pela realização de um trabalho de índole experimental e por visitas de estudo.

A avaliação da UC é realizada através problemas realizados nas aulas, de um trabalho experimental e de um exame."

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"The teaching methodologies of Photovoltaic thermal energy course use oral exposure and resolution of exercises during classes (teoretical-practical classes).

Learning is complemented with seminars for deepening of relevant topics in the subjects taught, given by guests outside the course, with an experimental work and field trips.

The evaluation of course is accomplished through problems solved during the classes, an experimental work and an exam."

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

Os métodos de ensino foram concebidos de modo a que os alunos possam adquirir conhecimentos e capacidades em conformidade com os objetivos da unidade curricular, nomeadamente, a capacidade de aplicarem os conhecimentos adquiridos a novas situações. Assim, considera-se essencial que os alunos não só adquiram conhecimentos teóricos sólidos como tenham também contacto com as suas aplicações através da prática experimental.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies are intended to assure that students can acquire knowledge and skills in accordance with the objectives of the course, namely, the ability to apply the acquired knowledge to new circumstances. So, it is considered essential that, together with the acquisition of a solid theoretical knowledge, students have contact with applications through the experimental practice.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Solar Engineering of thermal processes, John Duffie, William Beckman, 2013, 4th edition ; Handbook of Photovoltaic Science and Engineering, Antonio Luque; Steven Hegedus (editors), 2011, 2 Edition John Wiley & Sons; Planning and Installing Photovoltaic Systems: a guide for installers, architects and engineers, German Solar Energy Society, 2008, 2 Edition Earthscan

Mapa X - Climatização de Edifícios (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Climatização de Edifícios (Opcional)

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

Viriato Sérgio de Almeida Semião (42.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

José Manuel da Silva Chaves Ribeiro Pereira (21.00)

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

Fornecer conhecimentos técnicos indispensáveis para actuar ao nível das diferentes áreas de engenharia de sistemas de AVAC, principalmente projecto, instalação, condução e auditorias energética e da qualidade do ar interior, mas também manutenção e desmantelamento de instalações.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To provide students with the technical knowledge to work as an engineer in the different HVAC areas, namely project, erection, operation and energy and indoor air quality audits, but also maintenance and dismantling of HVAC installations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Tipos de sistemas de climatização, seu desempenho e sua concepção e importância na escolha dos equipamentos. Conforto e qualidade do ar interior e seu controlo.

Unidades de tratamento de ar: módulos e evoluções associadas.

Ventilação e infiltração. Sistema de condutas e escolha dos ventiladores.

Cargas térmicas e efeito da radiação solar. Programas informáticos disponíveis.

Gestão técnica de edifícios. Unidades de arrefecimento de ar e produtoras de água refrigerada. Soluções aquosas: tipos e utilização. Fluidos frigorigéneos: numeração e utilização. Sistemas de aquecimento e produção de vapor.

Depósitos de acumulação, vasos de expansão, desgaseificadores, separadores de partículas. Válvulas. Actuadores.

Equipamentos de controlo, monitorização e gestão.

Disposições técnicas aplicáveis ao AVAC: directivas comunitárias, legislação nacional, normas e manuais técnicos."

6.2.1.5. Syllabus:

"Types of acclimatizing systems, performance and design and its importance in the choice of the equipments.

Comfort and inside air quality and their control.

Air handling units: modules and associated evolutions.

Ventilation and infiltration. Ducts systems and fans/ventilators choice.

Thermal loads and solar radiation effects. Available HVAC software

Technical buildings management. Air and water cooling units. Water solutions: types and use. Refrigerants: label and use. Heating systems and vapor generators. Storage vessels, expansion vessels, degasifiers and particle removers.

Valves. Actuators. Control and management systems.

Technical texts for HVAC: EU directives, national legislation, standards. Technical manuals."

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

Atendendo aos objectivos de aprendizagem da UC acima descritos, todos os pontos do conteúdo programático visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências técnicas necessárias ao cumprimento dos referidos objectivos.

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

Taking into account the objective above established, all the items contained in the discipline program were designed viewing the acquisition by the students of the technical knowledge and skills necessary to the accomplishment of the referred objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Exposição de matéria teórica pelo docente e resolução pelos alunos de casos práticos de projecto e operação de sistemas de climatização de edifícios.

Complementarmente, convidam-se especialistas nacionais reconhecidos (1 ou 2 por semestre) para apresentarem em detalhe casos de sucesso de projectos, operação e manutenção de sistemas de climatização de edifícios, ou realizarem seminários sobre legislação específica nacional e europeia.

A avaliação é escrita, presencial e por testes, em número de 2 e realizados durante o semestre, com possibilidade de repescagem de qualquer dos testes em época de exames."

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"The theoretical concepts are delivered by the teacher at dedicated lectures and students solve practical cases on project and operation of building acclimatizing systems.

Complementary, recognized national specialists are invited (1 or 2 by semester) to present in detail successful projects, operation and maintenance of acclimatizing systems in buildings, or to deliver seminars on dedicated national and European legislation.

The assessment is written, with the presence of students, and by tests, in a total of 2 done during the semester and with the possibility to repeat any of them during the exams period."

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

A metodologia de ensino baseia-se na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de exposição e demonstração. Em particular, a vinda de especialistas com casos de sucesso contribui para a apreensão pelos alunos da dimensão real do assunto ao nível empresarial. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objectivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies are based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of exposition and demonstration lectures. The invitation of specialists bringing successful cases in particular contributes to the students' comprehension of the actual dimension of the subject at the entrepreneur level. This approach will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and education.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"ASHRAE Fundamentals Handbook, last edition, ASHRAE.

ASHRAE HVAC Systems and Equipment Handbook, last edition, ASHRAE.

ASHRAE HVAC Applications Handbook, last edition, ASHRAE.

L. Roriz et al., Climatização. Conceção, Instalação e Condução de Sistemas, 3ª ed., Edições Orion, Alfragide, 2007

A. Canha da Piedade et al., Climatização em Edifícios: Envolvente e Comportamento Térmico, 2ª ed. Edições Orion,

Alfragide, 2003."

Mapa X - Accionamentos e Veículos Eléctricos (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Accionamentos e Veículos Eléctricos (Opcional)

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

Paulo Branco (70.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

João Filipe Pereira Fernandes (14.00)

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

"Após a frequência da disciplina os alunos devem adquirir as seguintes competências:

- Conhecer a constituição dos sistemas de accionamento electromecânico e saber estabelecer soluções de acordo com os requisitos específicos fixados pela carga e pela fonte de alimentação eléctrica.*
- Conhecer e saber utilizar modelos dinâmicos das máquinas e conversores electrónicos para quantificar aspectos funcionais e analisar casos de instabilidade no sistema de accionamento.*
- Compreender, saber descrever, e saber analisar soluções típicas de comando de sistemas de accionamento de velocidade variável. Saber analisar, descrever e avaliar desempenho de instalações de veículos eléctricos autónomos, bem como de sistemas de tracção ferroviária. "*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"At the completion of the course, the student should acquire the following skills:

- Understanding the structure of electrical drive systems;*
- Be able to find technical solutions according to specific requirements determined by the load and the power source;*
- Be able to develop and use dynamic models of electrical machines and electronic converters;*
- Use mathematical models for calculate functional characteristics and analyze stability in the drive system;*
- Understand, describe and analyze typical solutions of control of variable speed drive systems.*
- Be able to analyze, describe and evaluate the performance of autonomous electric vehicles, as well as railway electric traction systems."*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Constituição típica de um sistema de accionamento de velocidade variável.

Caracterização de algumas cargas mecânicas e de sistemas de tracção eléctrica. Soluções usuais dos conversores electromecânicos e electrónicos e suas características funcionais.

Modelos dinâmicos escalares ""(Kron, Park) e vectoriais (FBH) "" de conversores rotativos (máquina assíncrona e síncrona).

Modelos dinâmicos de valores médios da associação conversor electrónico e conversor electromecânico.

Descrição e características de metodologias usadas no comando de sistemas de accionamento de velocidade variável (Ward-Leonard estático, V/f, orientação de campo e DTC). Análise de alguns exemplos típicos de implementação.

Características da infra-estrutura dos sistemas de alimentação ferroviária.

"

6.2.1.5. Syllabus:

"Constitution of a typical variable speed drive. Characterization of some mechanical loads and some electrical traction systems. Usual solutions of electromechanical and electronic converters and their functional characteristics.

Dynamic models ? scalar (Kron, Park) and vector (FBH) representation? of rotating electrical machines (asynchronous and synchronous machine).

Average dynamic models of the electronic converter and electrical machine set.

Description and characteristics of methodologies to command systems of variable speed drives (Static Ward-Leonard, V / f, field oriented and DTC). Analysis of typical examples of implementation.

Characteristics of the infrastructure of the railway power supply systems.

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os

conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Exame >= 9,5 75% Prática / Lab >= 9,5 25% 4 relatórios /oral

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Examination >=9,5 75% Laboratory >= 9,5 25% 4 reports / discussion

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*"Control of Electrical Drives, W. Leonhard, , 2001, 3rd Springer-Verlag;
Sensorless Vector and Direct Torque Control , Peter Vas,, 1998, Oxford University Press ;
Vector Control and Dynamics of AC Drives, D. W. Novotny and T. A. Lipo, 1996, Oxford Science Publications;
Electric Drives, Ion Boldea S. A. Nasar, 1999, CRC Press;
Textos de apoio a distribuir na página da disciplina, , , "*

Mapa X - Algoritmia e Desempenho em Redes de Computadores (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Algoritmia e Desempenho em Redes de Computadores (Opcional)

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

João Sobrinho (84.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Aprender a formular e a resolver problemas em rede em termos algorítmicos. Conhecer os principais tipos de algoritmos com relevância em redes de computadores, sejam sequenciais, distribuídos, online ou aleatórios.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Ability to address network problems in algorithmic terms. Learn the main network algorithms, be they sequential, distributed, online, or random.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

As redes como grafos. Pesquisas básicas em grafos. Caminhos óptimos e localmente óptimos; aplicações ao encaminhamento na Internet. Fluxo-máximo em redes e Teorema do fluxo-máximo-corte-mínimo. Conectividade em redes; aplicações à protecção e fiabilidade das redes. Árvores de custo mínimo; aplicação a IPTV. Emparelhamentos máximos e estáveis. Estratégias de Caching. Malhas de interligação e redes de Clos; aplicação a Data Centers. Redes de informação, seriação e pesquisa de conteúdos Web.

6.2.1.5. Syllabus:

Networks as graphs. Graph search. Optimal and local optimal paths in networks; application to routing in the Internet. Maximum flow in networks and the max-flow-min-cut theorem. Network connectivity; application to network protection and reliability. Minimum cost spanning trees; application to IPTV. Maximum matchings and stable matchings. Caching strategies. Interconnection networks and Clos networks; application to Data Centers. Information networks and Web search.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Exame 60%; Laboratório 40%

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Exam 60%; Lab 40%

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Algorithm Design, Jon Kleinberg e Éva Tardos, 2005, Addison Wesley

Mapa X - Alta Tensão**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Alta Tensão

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

Maria Teresa Nunes Padilha de Castro Correia de Barros (56.98)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Maria Eduarda de Sampaio Pinto de Almeida Pedro (27.02)

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

Introdução aos problemas fundamentais da Alta Tensão pela caracterização dos equipamentos, das solicitações dieléctricas a que são sujeitos numa rede de transmissão de energia eléctrica e das metodologias adoptadas para a sua protecção.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The High Voltage fundamental problems are introduced, the power system equipment is characterised, the stresses

applied to the equipment are identified and the protection methodologies are analysed.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução 2. Os meios isolantes nas Tecnologias de Alta Tensão 2.1 Dielétricos gasosos 2.2 Dielétricos sólidos 2.3 Dielétricos líquidos 3. Isoladores 4. Sobretensões em Sistemas de Energia Eléctrica 4.1 Sobretensões representativas para a coordenação de isolamento 4.2 Propagação de sobretensões 4.3 Sobretensões de origem atmosférica 4.4 Deformação de sobretensões 5. Pára-raios 6. Cabos de guarda 7. Eléctrodos de terra 8. Descarregadores de sobretensões 9. Coordenação de isolamento

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction 2. High Voltage insulating materials 2.1 Gaseous dielectrics 2.2 Solid dielectrics 2.3 Liquid dielectrics 3. Insulators 4. Overvoltages on Power Systems 4.1 Representative overvoltages for insulation coordination 4.2 Overvoltages propagation 4.3 Lightning overvoltages 4.4 Overvoltages deformation 5. Lightning Arresters 6. Shield Wires 7. Grounding Systems 8. Surge Arresters 9. Insulation Coordination

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exame final escrito (100%) ou 2 testes (50% cada).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Final written exam (100%) or 2 written tests (50% each).

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Notas de Apoio às aulas, , ,

Mapa X - Análise de Redes

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise de Redes

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

Luís Ferreira (94.50)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Apresentar os grandes problemas de análise de redes, os modelos e os métodos de solução para sistemas de energia eléctrica em regime estacionário

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To present the major problems of power system network analysis under steady state, the corresponding modelling and solution methods

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

***"Trânsito de energia em sistemas de energia eléctrica
Cálculo de correntes de curto-circuito
Trânsito de energia em sistemas desequilibrados
Introdução aos sistemas de protecção
Transmissão em corrente contínua
Estimação de estado
"***

6.2.1.5. Syllabus:

***"Power flow problems and solution models under steady state for symmetric balanced systems
Short-circuit analysis
Power flow problems and solution models under steady state for symmetric unbalanced systems
Introduction to protection systems
Power transmission in direct current (DC)
State estimation
"***

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

***"Exame final: 50%; Trabalhos de laboratório: 50%
Nota mínima laboratório: 10
Nota mínima exame: 10
Não há testes
"***

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

***"Final exam: 50%; Lab experiments: 50%
Lab minimal grade: 10
Exam minimal grade: 10
There are no tests
"***

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Redes de Energia Eléctrica, J.P. Sucena Paiva, IST Press; Power Systems Analysis (2nd Edition), R. Bergen, V. Vittal; Power System Analysis, John Grainger; William D. Stevenson; Electric Power Systems, B.M. Weedy; B.J. Cory; More info in <http://energia.ist.utl.pt/lmf/ar/>

Mapa X - Antenas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Antenas

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

António Manuel Restani Graça Alves Moreira (84.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

"O aluno deverá adquirir conhecimentos nos princípios fundamentais da teoria das antenas. Deverá ser capaz de analisar e projectar antenas nas configurações de maior aplicação. Deverá ser capaz de caracterizar as estruturas básicas de antenas lineares, de abertura, cornetas, reflectores e antenas impressas.

"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"The student should consolidate the fundamental knowledge on the antenna theory. He/she should be able to analyse and make an antenna project for the most common configurations. He/she should be able to characterize the basic structures such as linear, aperture, horn, reflector and printed antennas.

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1-Introdução: tipos de antenas; antenas em sistemas de comunicações. 2-Teoria do campo eletromagnético: equações de Maxwell; aproximações de zona distante; reciprocidade. 3-Parâmetros das antenas: diagrama de radiação, diretividade, eficiência, ganho, impedância, largura de banda, área efetiva, comprimento efetivo, polarização, temperatura de ruído. 4-Antenas lineares: dipolos e monopolos; sistemas de adaptação. 5-Antenas de "loop". 6-Agregados de antenas: lineares uniformes desfasados; Dolph-Chebyshev; circulares; síntese. 7-Computação electromagnética: equações integrais e diferenciais; métodos de momentos e diferenças finitas. 8-Antenas de onda progressiva: fio longo, V's e rômbricas. 9-Hélices. 10-Aberturas: aberturas rectangulares e circulares; cornetas electromagnéticas. 11-Reflectores: planos e de canto; paraboloides; reflectores duplos. 12-Antenas impressas: elementos rectangulares e circulares; agregados e técnicas de alimentação.

6.2.1.5. Syllabus:

1-Introduction: overview of antennas; antennas in communication systems. 2-Electromagnetic fundamentals: Maxwell's equations; radiation zones; far-field approximations; reciprocity theorems. 3-Antenna parameters: radiation pattern, directivity, efficiency and gain, impedance, bandwidth, antenna aperture, effective length, polarization, equivalent noise temperature. 4-Linear antennas: dipoles and monopoles; impedance matching techniques. 5-Loop Antennas. 6-Linear antenna arrays: uniform and phased arrays; Dolph-Chebyshev designs; synthesis; circular arrays. 7- Computational electromagnetics: differential and integral equations; methods of moments; finite differences. 8-Travelling wave antennas: long wire, V's and rhombic antennas. 9-Helical antennas. 10-Apertures: rectangular and circular apertures; electromagnetic horns. 11-Reflectors: plane and corner reflectors; parabolic; double reflectors. 12-Printed antennas: rectangular and circular patches; arrays and feeding techniques.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning

outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Exame ou 2 testes. Trabalho facultativo: grupos de 2 alunos, peso 40% caso melhore a nota.

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"Exam or 2 tests. Optional project: groups of 2 students, weight 40% in the case the final mark improves.

"

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Antenna Theory, Analysis and Design, C.A. Balanis , John Wiley & Sons, 2012

Antenna Theory and Design, W.L. Stutzman and G. A. Thiele, John Wiley & Sons, 2012"

Mapa X - Aprendizagem Automática (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Aprendizagem Automática (Opcional)

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

Luís Almeida (42.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Maria Margarida Campos da Silveira (63.00)

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

Adquirir conhecimentos fundamentais sobre aprendizagem automática em geral, e sobre diversas técnicas de aprendizagem automática. Adquirir a capacidade de utilizar essas técnicas em aplicações concretas e de escolher as técnicas que melhor se adequem a cada situação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To acquire basic knowledge about machine learning in general, and about several machine learning techniques. To acquire the capacity to use those techniques in applications and to choose the techniques that are more adequate for each situation.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Conceito de aprendizagem. Aprendizagem supervisionada e não supervisionada. Perceptrões multicamada. O problema da generalização; métodos para melhorar a capacidade de generalização de sistemas treinados. Aspectos estatísticos da aprendizagem supervisionada. Máquinas de suporte vectorial. Árvores de decisão. Agregação de dados e quantização vectorial. Estimação de densidades de probabilidade. Análise em componentes principais.

6.2.1.5. Syllabus:

Concept of machine learning. Supervised and unsupervised learning. Historical perspective. Multilayer perceptrons. Statistical aspects of supervised learning. The problem of generalization. Support vector machines Decision trees. Clustering and vector quantization. Estimation of probability densities. Principal components analysis.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Seis trabalhos de laboratório (peso de 50%) e exame final (peso de 50%).

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Six lab assignments (50% weight) and final exam (50% weight).

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

A metodologia de ensino baseia-se no ensino dos conceitos teóricos e práticos relevantes, com a utilização de demonstrações práticas, com a realização de trabalhos experimentais em laboratório e coma resolução de problemas. Esta abordagem permite cumprir os objetivos e auxilia o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"A bibliografia básica consiste em textos sobre os diversos tópicos do programa. A maioria dos textos é da autoria do responsável da disciplina, sendo os outros textos publicações de alguns outros autores. Estes textos são fornecidos aos alunos através da Internet.

A bibliografia complementar, destinada a aprofundar e/ou diversificar os conhecimentos, consiste em diversos livros, alguns dos quais disponíveis gratuitamente através da Internet.

Não se listam aqui os textos e livros porque excedem em muito o número de caracteres permitido para este campo."

Mapa X - Architecturas Avançadas de Computadores

6.2.1.1. Unidade curricular:

Arquitecturas Avançadas de Computadores

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

Leonel Sousa (105.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

"O objectivo principal da disciplina de Architecturas Avançadas de Computadores é criar competências para analisar e desenvolver sistemas de computadores. A análise envolve os modernos processadores de uso geral com estruturas super-escalares, e os sistemas hierárquicos de memória com suporte para memória virtual gerida pelos sistemas operativos. Na componente de desenvolvimento, o objectivo da disciplina é fornecer ferramentas de projecto e

teste de processadores RISC associados aos sistemas de memória."

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

With this course students will get acquainted with: - the analysis and design of processors with RISC architectures, with emphasis on the main characteristics of their control and datapath units; - the different formats used in representing numerical information (both fixed and floating point), and the main structure of the circuits that operate on that information; - the set of techniques that are currently used for accelerating the processing of information in modern processors with static and dynamic scheduling;

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"- Arquitecturas RISC, nomeadamente as unidades de controlo e caminho de dados, analisando-se as diferentes técnicas para a resolução de conflitos inerentes ao processamento em pipeline

- Estudo de técnicas para explorar o paralelismo ao nível das instruções, de forma estática, pelo compilador, ou dinamicamente pelo hardware

- Análise de técnicas para explorar paralelismo nos processadores super-escalares (Pentium, AMD, PowerPC, etc) e VLIW (Transmeta Crusoe, TMS6xxx) e em arquitecturas especializadas, como o Trimedia e a Sony Playstation3

- Estudo dos sistemas de memória virtual (Cache -> Memória Principal -> Disco) e respectiva interligação com o processador e os dispositivos de I/O

- Análise de técnicas para programação eficiente dos sistemas

"

6.2.1.5. Syllabus:

"Foundations of Computer Architectures:

Background

Classification of the architectures and of the instruction set

Different ways of accessing memory

Metrics and tools used in evaluating system performance

Evolution of system performance (speed/cost/capacity)

Arithmetic circuits:

Integer arithmetic

Adders and subtractors

Different ways of improving the speed of adders

Multiplication and division

Floating point arithmetic

Representation of numbers in floating point

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Existem dois métodos de avaliação.

A. Avaliação por testes e mini-projectos (para os alunos que compareçam a algum dos testes).

1. quatro mini-projectos (10% para cada um) com avaliação obrigatória e nota mínima de 9,5 valores para cada um (os mini-projectos são executados por grupos de 2 alunos, excepcionalmente de 3; as notas são individuais e resultantes

das discussões por grupo dos mini-projectos);

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"There are two grading methods.

A. Grading by midterm tests and small lab projects (for students present to one or both midterms).

1. four small lab projects (10% each) that will be graded, with a minimum of 9.5 out of 20 in each one (the projects will be developed by groups of 2 students, 3 under special circumstances; the grades will be decided on an individual basis, and will result from group discussions for each project);

"

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Computer Architecture: A Quantitative Approach", 3rd. ed , John L. Hennessy, and David A. Patterson, 2003, Morgan Kaufmann

Mapa X - Compressão e Codificação de Dados (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Compressão e Codificação de Dados (Opcional)

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

Mário Figueiredo (84.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

"Aquisição dos conceitos fundamentais da teoria da informação e sua aplicação aos problemas da compressão e codificação de informação (dados, sinais e imagens).

"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"Acquisition of the fundamental concepts of information theory and its application to problems of coding and compression and information (data, signals, and images).

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Compressão com e sem perdas e aspectos psico-físicos. Conceitos básicos de teoria da informação (informação de um evento, entropia, informação mútua e suas propriedades). Compressão entrópica (desigualdade de Kraft-McMillan, código de Huffman e sua optimalidade, codificação de Shannon-Fano-Elias e aritmética). Comunicação em canais ruidosos (capacidade de de canal). Compressão baseada em dicionários (algoritmo de Ziv-Lempel).

Codificação/compressão de sinais (quantização). Codificação preditiva (DPCM, delta). Quantização vectorial.

Compressão por transformada (alocação de bits, transformadas de Karhunen-Loeve, DCT, de Walsh-Hadamard e de ""wavelets""). Alguns exemplos práticos (sinais de voz, normas JPEG e MPEG).

"

6.2.1.5. Syllabus:

"Lossless and lossy compression. Psychophysical aspects. Fundamental concepts of information theory (event information, entropy, mutual information and their properties). Entropic compression (Kraft-McMillan inequality, Huffman coding and its optimality, Shannon-Fano-Elias coding, and arithmetic coding). Communication over noisy channels (channel capacity). Dictionary-based compression (Lempel-Ziv coding). Predictive coding. Signal compression (quantization). Differential pulse code modulation and delta modulation. Vector quantization. Transform coding (bit allocation, Karhunen-Loeve transform, discrete cosine transform, Walsh-Hadamard transform, and wavelet transforms). Practical applications: JPEG and MPEG.

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Exame (100 %) - ou 2 testes (100%)

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Exam (100%) - or 2 tests (100%)

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Compressão e Codificação de Dados, Mário A. T. Figueiredo, 2005, Apontamentos disponíveis na página da disciplina. Elements of Information Theory, T. Cover and J. Thomas, Wiley, 1999.

"

Mapa X - Computação Paralela e Distribuída (Opcional)**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Computação Paralela e Distribuída (Opcional)

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

José Carlos Alves Pereira Monteiro (42,0)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Compreender os modelos, técnicas, e formas de programação de algoritmos paralelos. Analisar e conceber algoritmos

paralelos. Compreender os fundamentos da computação distribuída.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"Understanding the models, techniques, and programming methods for parallel algorithms. Analyzing and designing parallel algorithms. Understanding the foundations of distributed computing."

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*"Modelos de computação paralela: multiprocessadores e multicomputadores; organização da memória; complexidade da comunicação. Redes de Interligação. Taxonomia de Flynn.
Programação em sistemas de passagem de mensagens: MPI, metodologia de Foster. Programação em sistemas com memória partilhada: OpenMP, threads, condições de corrida, detecção de interbloqueio.
Análise e síntese de algoritmos paralelos: divisão do problema; organização dos dados; sincronização; balanceamento e escalonamento. Análise do desempenho de algoritmos paralelos.
Fundamentos de computação distribuída e suas aplicações aos algoritmos paralelos. Limites da computação paralela. Estudo de algoritmos paralelos: algoritmos de ordenação; algoritmos numéricos, multiplicação de matrizes, solução de sistemas lineares. algoritmos em grafos.algoritmos de procura e optimização."*

6.2.1.5. Syllabus:

*"Parallel computing models: multiprocessors and multicomputers. Memory organization; communication complexity. Interconnection networks. Flynn's taxonomy.
Programming message-passing systems: MPI. Programming shared memory systems: OpenMP, threads, race conditions, deadlock detection.
Analysis and synthesis of parallel algorithms: problem partitioning; data organization; synchronization; balancing and scheduling. Performance analysis for parallel algorithms.
Foundations of distributed computing and their applications to parallel algorithms. Limits of parallel computing. Analysis of parallel algorithms: sorting algorithms; numerical algorithms, matrix multiplication, solving systems of linear equations; algorithms on graphs; search and optimization algorithms."*

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exame 60%, Projeto 40%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Exams 60%. Project 40%.

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Parallel Programming, Michael Quinn, 2003, McGrawHill; Parallel Programming: Techniques and Applications Using Networked Workstations and Parallel Computers 2nd Edition, Barry Wilkinson and Michael Allen, 2005, Prentice Hall; Designing and Building Parallel Programs: Concepts and Tools for Parallel Software Engineering, Ian Foster, 1995, Addison Wesley

Mapa X - Comunicação de Áudio e Vídeo**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Comunicação de Áudio e Vídeo

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

Fernando Pereira (90.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Estudo dos principais sistemas de comunicação de áudio e vídeo com particular incidência nos métodos de codificação usados nos serviços mais relevantes tais como videotelefonia, videoconferência, gravação de vídeo e televisão digital.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Study of the major audiovisual communication systems with special emphasis on the coding methods for the most relevant services such as videotelephony, videoconference, video storage and digital television.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Considerações gerais sobre comunicações de áudio e vídeo.

Os sistemas auditivo e visual humanos.

Digitalização de áudio e vídeo. Conceitos básicos associados à representação digital de áudio e vídeo.

Redundância e irrelevância.

Imagem fotográfica a cores. Codificação de imagens fotográficas digitais. A norma ISO/JPEG para a codificação de imagem fotográfica multi-nível ou a cores.

Sistemas de videotelefonia e videoconferência . Codificação de vídeo. A norma H.261.

Gravação de áudio e vídeo. Codificação de vídeo com acesso aleatório e codificação de áudio. A norma MPEG-1.

TV digital. Sistemas DVB: codificação de fonte e de canal e modulação. Normas MPEG-2, H.264/AVC e HEVC.

TV 3D. Percepção 3D. Codificação multivista. As normas MVC, MV-HEVC e 3D-HEVC.

"

6.2.1.5. Syllabus:

General considerations on audiovisual communications. The human visual and auditory systems. Importance of subjective testing for the final evaluation of audiovisual quality. Audio and video digitalization. Basic concepts related to the digital representation of audio and video. Redundancy and irrelevancy. Coding of still picture. JPEG standard. Videotelephony and videoconferencing systems. Coding of moving images and audio. ITU-T H.261 and H.263 standards. Audiovisual storage. Digital TV. MPEG standards. 3D video.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação inclui exame final e trabalho de pesquisa. A nota mínima do exame e do trabalho é de 9,5 valores. O exame tem um peso de 70% e o trabalho de 30%. Notas finais superiores a 17 valores serão sujeitas a exame oral de

confirmação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"The evaluation include a final exam and a project. The minimum score for both is 9.5. The exam and the project have weights of 70% and 30% in the final score, respectively. Scores above 17 will be confirmed with an oral exam."

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*"Digital Pictures; Representation, Compression and Standards, A.Netravali, B.Haskell, 1995, Plenum Press
Multimedia Systems, Standards, and Networks, A. Puri & T. Chen, 2000, Marcel Dekker, Inc.
MPEG Video Compression Standard, J.Mitchell, W. Pennebaker, C. Fogg, D. LeGall, 1996, Chapman & Hall
Videoconferencing and Videotelephony, R. Schaphorst, 1996, Artech House
JPEG: Still Image Data Compression Standard, W. Pennebaker, J. Mitchell, 1993, Kluwer Academic Publishers
Broadcast Television Fundamentals, M.Tancock,, 1991, Pentech Press"*

Mapa X - Controlo

6.2.1.1. Unidade curricular:

Controlo

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

António Pascoal (42.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

**Pedro Daniel dos Santos Miraldo (70.00),
Pedro Tiago Martins Batista (56.00),
Rita Maria Mendes de Almeida Correia da Cunha (42.00),
Bruno João Nogueira Guerreiro (28.00),**

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

Introduzir os fundamentos da teoria do controlo, as metodologias para análise e síntese de sistemas de controlo linear e ilustrar a aplicabilidade ao controlo de sistemas reais. Explicitar os requisitos de controlo em termos de um balanço adequado entre estabilidade em malha fechada, seguimento de sinais de referência, redução do impacto do ruído nos sensores e perturbações externas não mensuráveis na saída e robustez face a incertezas. Projectar controladores com base no root-locus, diagramas de Bode e Nyquist. Conhecer as limitações ao desempenho atingível com qualquer sistema de controlo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Understand the key concepts of control theory and learn the methodologies for linear control systems analysis and design; illustrate the application to real-life control problems. View control requirements as a trade-off among closed loop stability, reduction of tracking error and sensor noise effects, reduction of external and non-measurable perturbations at the output, and robustness against unmodeled unstructured uncertainty. Learn how to do controller design using Bode and Nyquist diagrams and ?root-locus? techniques. Understand the performance limitations inherent to any control system.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução ao estudo de sistemas de controlo por retroacção: exemplos motivadores e perspectiva histórica. Modelização de sistemas físicos. Exemplos de sistemas mecânicos, electromecânicos, e da área dos veículos robóticos autónomos. Linearização. Descrição dos objectivos a atingir com sistemas de controlo: Estabilidade e

desempenho. Análise da estabilidade de um sistema linear e invariante no tempo (SLIT). Erros em regime estacionário. Análise de sistemas de controlo utilizando a técnica do lugar geométrico das raízes ("root locus"). Introdução ao controlo digital. Análise de sistemas de controlo no domínio da frequência utilizando os diagramas de Bode e Nyquist. Sistemas de compensação por avanço e atraso de fase. Introdução ao projecto de sistemas de controlo univariável por moldagem do ganho de malha. Limitações ao desempenho atingível com retroacção Exemplos de projecto de controladores com recurso a simuladores (p.e., Matlab, Simulink)

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to feedback control: motivating examples and an historical perspective. Modelling with examples from the areas of mechanics, electro-mechanics, robotic manipulators, and robotic vehicles. Linearization. Key objectives of a control system: stability and performance, robust stability and performance in the presence of modelling uncertainty. Stability of linear time-invariant systems. Steady-state errors. Control systems analysis and design using the root-locus technique. Simple PID (proportional, integral, and derivative) control structures. An introduction to digital control: direct project and project by emulation, effects of sampling rate on stability and performance, root-locus based analysis and design. The Nyquist stability criterion. Control system analysis and design using Bode and Nyquist diagrams. Lead and lag compensation. An introduction to loop-shaping. Limits to what can be achieved with feedback. Examples of control system design using MatLab and Symulink.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exame final (com peso de 75% na nota final) e avaliação dos trabalhos de laboratório (com peso de 25% na nota final).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"Exame (75% of the final mark) and laboratory work (25% of the final mark).

"

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Feedback Control of Dynamic Systems, 7ª edição, G. Franklin, J. Powell, and A. Naeini, 2014, Prentice-Hall; Controlo de Sistemas Dinâmicos; uma introdução, Eduardo J. R. Morgado, maio de 2014, I.S.T. - reprografia; Transparências de apoio às aulas teóricas, M. Isabel Ribeiro, António Pascoal, Eduardo Morgado, 2014, (acessíveis na página-web da disciplina)

Mapa X - Controlo e Optimização de Sistemas de Energia

6.2.1.1. Unidade curricular:

Controlo e Optimização de Sistemas de Energia

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Luís Ferreira (42.00)*****6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:*****Célia Maria Santos Cardoso de Jesus (42.00)*****6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*****Estudar a engenharia de controlo e operação de sistemas de energia eléctrica, desde o controlo automático de geração até ao planeamento da exploração em tempo real.*****6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:*****To study the engineering of control and operation of power and energy systems from the automatic voltage regulation and automatic generation, real time operations till the planning of operations*****6.2.1.5. Conteúdos programáticos:*****Controlo automático em redes interligadas: controlo de tensão e controlo de geração. Despacho em tempo real. Trânsito de energia otimizado. Afecção de grupos térmicos. Programação de recursos hídricos. Programação de recursos contratuais e independentes. Coordenação de recursos e programação no contexto de mercado de electricidade.*****6.2.1.5. Syllabus:*****Automatic voltage regulation and automatic generation control for interconnected networks. Real-time dispatch. Optimal power flow. Thermal unit commitment. Short-term hydro scheduling. Scheduling of independent resources and contracts. Resource coordination and scheduling in the context of an electricity market*****6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.*****Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*****6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.*****Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.*****6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):*****Há três datas de avaliação. A primeira data é a meio do semestre. As outras são no fim do semestre. Primeira data: Teste1; Segunda data: Teste2 or Exame1; Terceira data: repetição de teste ou exame ou fazer exame pela primeira vez.*****6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):*****There are three dates of examination. The first date is at midterm. The other two dates are at the end of the term. First date: Test1; Second date: Test2 or Exam1; Third date: repeat a test or repeat the exam, or take the exam for the first time.*****6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.*****A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*****6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.*****The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*****6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:*****Power Generation, Operation, and Control, , A.J. Wood, B.F. Wollenberg, , , John Wiley; Redes de Energia Eléctrica,, J.P. Súcena Paiva,, , IST Press; Power Systems Analysis (2nd Edition), , R. Bergen, V. Vittal, , , More info in <http://energia.ist.utl.pt/lmf/cose/>, , ,***

Mapa X - Controlo em Espaço de Estados (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Controlo em Espaço de Estados (Opcional)

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

João Manuel Lage de Miranda Lemos (42.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

José António da Cruz Pinto Gaspar (38.92)

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

Após completar esta disciplina, os alunos deverão ser capazes de analisar e projectar controladores para sistemas lineares e não lineares descritos pelo modelo de estado, incluindo técnicas de Controlo Ótimo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After completing this course, students should be able to analyse and design controllers for linear and non-linear systems described by state space models, including Optimal Control techniques.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Modelos lineares de espaço de estado. Equação de estado e sua solução. Matriz de transição. Realizações de estado. Relações com a função de transferência. Realimentação de variáveis de estado. Controlabilidade/observabilidade. Realizações mínimas. Interpretação em termos de pólos e zeros. Controlador por colocação de pólos através de realimentação linear do estado. Método dos coeficientes indeterminados. Fórmulas de Bass-Gura, de Ackerman e de Mayne-Murdoch. Observadores. Teorema de separação. Seguimento do sinal de referência. Sistemas não lineares. Modelo de estado. Análise no plano de estado. Pontos de equilíbrio. Linearização. Estabilidade. Segundo método de Lyapunov. Equação de Lyapunov. Método da função descritiva. Controladores não lineares. Controlo Ótimo. Princípio de Pontryagin. Problemas com restrições no estado terminal. Problemas Linear Quadrático e Linear Quadrático Gaussiano. Filtro de Kalman."

6.2.1.5. Syllabus:

"Linear state space models. Solution of the state equation. Transition matrix. State realizations. Conversion from/to the state-space model. Control by linear state variables feedback. Controlability and observability. Controller design for state variable linear feedback control. Design by the undetermined coefficients method. Bass-Gura's, Ackerman's and Mayne-Murdoch's formulas. Separation theorem. Tracking. Introduction to nonlinear systems. State-space model. Qualitative differences with respect to linear systems. Analysis on the state space. Equilibrium points. Linearization. Stability. Lyapunov's direct method. Lyapunov equation. Describing function method. Design of non-linear controllers. Introduction to Optimal Control. Example optimal control problems. Pontryagin's Maximum Principle. Problems with terminal state constraints. Linear Quadratic and Linear Quadratic Gaussian problems. Kalman filter."

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação teórica é feita por exame. Ao longo do semestre realizar-se-ão 2 trabalhos de laboratório. Estes trabalhos

serão realizados em grupos de 3 alunos. A nota final é calculada como $0.75T+0.25L$ sendo T a nota da avaliação teórica e L a nota do laboratório calculada tendo em conta a restrição: valor máximo de $L=T+4$. Apenas obterão aprovação na disciplina os alunos cuja nota da parte teórica seja pelo menos 10.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theory: Exams in two alternative dates. Laboratory: During the semester 2 works are to be performed by the students in groups of 3. The final grade is computed by $0.75T+0.25L$ where T is the grade in the exam and L the laboratory note with the restriction that its maximum value is $L_{max}=T+4$. Final approval. The final approval is given only to students whose grade in the exam is at least 10.

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Optimal Control, F. Lewis V. Syrmos, 1995, John Wiley & Sons; Modern Control Engineering, K. Ogata, 1999, Prentice-Hall; Feedback Control of Dynamic Systems, G. Franklin, J. Powell and A. Emami-Naeini, 1998, Addison Wesley

Mapa X - Conversores Comutados para Energias Renováveis

6.2.1.1. Unidade curricular:

Conversores Comutados para Energias Renováveis

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

Sónia Maria Nunes dos Santos Paulo Ferreira Pinto (100.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

*"•Dimensionar e comandar conversores dc-ac elevadores isolados para aplicações em energia fotovoltaica.
•Dimensionar e comandar conversores multinível para interligação dc a alta tensão de produção eólica a redes eléctricas.
•Dimensionar e comandar conversores matriciais para interface de geração renovável eólica e fotovoltaica
•Dimensionar e comandar associações de conversores e conversores matriciais para sistemas de armazenamento de energia eléctrica
"*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*"•To design and to drive isolated dc-ac boost converters for photovoltaic energy;
•To design and to drive multilevel converters for high voltage dc link of off-shore wind farms;
•To design and to drive matrix converters as interfaces for wind or photovoltaic energy.
•To design and to drive matrix converters or converter associations for energy storage systems.
"*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*"1. Estruturas, comando e regulação de conversores dc-ac elevadores de um ou mais estágios para geração fotovoltaica. Isolamento galvânico. Conversão polifásica em tensão e corrente.
2. Estruturas, comando e regulação de conversores multinível (NPC, condensadores flutuantes, modulares em meia ponte, ponte completa, 3 níveis). Conversores para alta tensão.
3. Aplicações de conversores com grande número de níveis no transporte de energia eléctrica de geração renovável em dc em alta tensão HVDC de corrente (CSC-HVDC) e de tensão (VSC-HVDC).
4. Estruturas de conversores matriciais (directos, indirectos, esparsos). Comando e regulação de conversores
"*

matriciais.

5. Aplicações na produção de origem eólica com máquinas de indução duplamente alimentadas e na produção fotovoltaica com estágio único.

6. Aplicações de conversores e associações de conversores no armazenamento e condicionamento de energia eléctrica de geração renovável.

"

6.2.1.5. Syllabus:

"1. – Topologies, drive and regulation of single and double stage dc-dc boost converters for photovoltaic energy. Transformer and resonant capacitor isolation. Voltage and current source poly-phase converters.

2. - Topologies, drive and regulation of multilevel NPC, flying capacitor, half and full-bridge and three-level converters. High voltage converters. Multilevel converter applications in current source HVDC (CSC-HVDC) and voltage source (VSC-HVDC).

3. – Topologies and drive of matrix converters (direct, indirect, sparse). PWM control of matrix converters.

4. – Applications in wind energy, using DFIGs and in single stage photovoltaics.

5. – Converter and converter association for conditioning and renewable electrical energy storage.

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, constata-se que todos os pontos dos conteúdos programáticos visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nota final= 70% parte teórica + 30% parte laboratorial. Parte teórica: exame ou 2 testes

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Evaluation presents two components: theory (70%) and laboratory (30%). Theory is evaluated by means of two tests or one exam.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na aprendizagem de conceitos teóricos e práticos, através de aulas teóricas (3h semanais), aulas de problemas (0,5h semanal) e aulas de laboratório (1h semanal). Esta abordagem permitirá não só atingir os objetivos propostos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Conversores Comutados para Energias Renováveis, J. F. Silva, S. F. Pinto, J. Santana, Textos de apoio, 2013;

Problemas de Conversores Comutados para Energias Renováveis, S. Pinto, J. Santana, IST, 2013;

Guias de Laboratório de Conversores Comutados para Energias Renováveis, S. Pinto, J. Santana, IST, 2013;

Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems, R. Teodorescu et. al, 2011, Wiley.

Electrónica Industrial, J. F. Silva, 2013, Fundação Calouste Gulbenkian (2nd ed)

Electrónica de Potência, F. Labrique, J. Santana, 1991, Edição da Fundação Calouste Gulbenkian (2nd ed); "

Mapa X - Co-Projecto Hw/Sw

6.2.1.1. Unidade curricular:

Co-Projecto Hw/Sw

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

Horácio Cláudio de Campos Neto (84.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

"Compreender os conceitos e as técnicas de projecto a nível de sistema de sistemas embebidos com componentes de hardware e software.

Modelar, simular e sintetizar sistemas digitais usando métodos e ferramentas a nível de sistema.

Descrever exemplos de aplicações e sistemas desenvolvidos usando uma abordagem de co-projecto.

Projectar e implementar sistemas hardware / software de média complexidade utilizando FPGAs.

"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"Understand the concepts, issues, and process of system-level design of embedded systems with hardware and software components.

Model, simulate and synthesize digital systems using contemporary high-level methods and tools.

Describe examples of applications and systems developed using a co-design approach.

Design and implement hardware/software systems of medium complexity using FPGAs.

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Sistemas Hardware-Software e co-projecto.

Linguagens de especificação, metodologias e ferramentas a nível de sistema.

Mapeamento de arquitecturas, Interfaces HW-SW e Computação Reconfigurável.

Sistemas Embebidos baseados em FPGA: SoPCs - Sistemas em chips programáveis.

Núcleos de processadores e redes intra-chip.

Aceleradores por hardware e co-projecto de sistemas.

Exemplos de projecto e casos de estudo.

"

6.2.1.5. Syllabus:

"Hardware-Software systems and codesign.

System-level design languages, methodologies and tools.

Architecture mapping, HW-SW Interfaces and Reconfigurable Computing.

FPGA based Embedded: SoPCs - System on Programmable Chips.

Processor cores and on-chip networking.

Hardware accelerators and system co-design.

System design examples and case studies.

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, os conteúdos programáticos visam dotar os alunos com os conhecimentos dos conceitos principais e das técnicas de projecto de sistemas embebidos com componentes de hardware e software, e dar-lhes as competências necessárias à realização deste tipo de sistemas. Neste sentido, os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos, tecnologias e aplicações desta área, cobrindo nomeadamente, as arquitecturas, a sua especificação e o seu projecto.

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

Given the UC learning objectives, the program contents are intended to provide the students with the knowledge of the main concepts and design techniques of embedded systems with hardware and software components, and give them the skills necessary to implement this type of systems. In this sense, the syllabus covers the key topics, technologies and applications in this area, namely the architectures, its specification and its design methods.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"As aulas dividem em aulas teóricas, expositivas (e inquisitivas) em interação com os estudantes, e aulas laboratoriais que permitem concretizar as técnicas apresentadas e discutidas nas aulas teóricas através da realização de um projecto introdutório e de um projecto final (dividido em 2 fases) de um sistema hardware/software de média complexidade.

A avaliação tem 2 componentes: a avaliação dos projectos experimentais realizados e uma avaliação por exame."

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"Classes are divided between lectures, where the main topics are exposed in interaction with students, and laboratory classes, where the techniques presented and discussed in the lectures are used to implement an introductory design and a final design (divided in 2 phases) of a medium complexity hardware/software system. The assessment has 2 components: the experimental designs and one exam."

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

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das técnicas e arquiteturas alvo na área de co-projecto hardware/software. A abordagem seguida permite complementar a parte teórica com uma forte componente de realização prática experimental de modo a facilitar a aprendizagem dos tópicos principais desta área, de acordo com os objectivos definidos para a unidade curricular.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching and assessment methods are designed so that students can develop a comprehensive knowledge of the techniques and target architectures in the area of hardware/software co-design. This approach allows to complement the theoretical part with a strong component of experimental design practice in order to facilitate the learning of the principal topics of this area, according to the objectives set for the course.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"System Design with SystemC, Grötter, T., Liao, S., Martin, G., Swan, , 2002., S., Springer, RTL Hardware Design Using VHDL: Coding for Efficiency, Portability, and Scalability, Pong P. Chu., 2006, Wiley-IEEE Press, A Practical Introduction to Hardware/Software Codesign, Patrick Schaumont, 2012, Springer."

Mapa X - Economia e Mercados de Energia (Opcional)**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Economia e Mercados de Energia (Opcional)

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

João Santana (147.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

"Adquirir conhecimentos e competências na área da Economia, nomeadamente no domínio da Microeconomia. Análise dos principais tipos de organização dos sectores da energia, nomeadamente do sector eléctrico. Cálculo económico-financeiro relativo ao sector energético. Seminários sobre a problemática energética."

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"To develop knowledge and skills needed to analyse, Economics, namely, namely Microeconomics. The main types of organizations of energy sectors are analysed. The electrical sector will be the reference of this theme. Economic calculus of energy systems. Seminars related with energetic problems."

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Conceito da Economia com ênfase na Microeconomia.Considerações relativas às principais correntes do pensamento económico.Teoría de Microeconomia:Produtos e preços;Produtores;Consumidores;Relacionamento entre produtores e consumidores no mercado de um produto;Interacção de mercados;O equilíbrio geral;Os teoremas do bem estar;Considerações finais.A análise das principais formas de organização dos sectores da energia:Do sistema regulado ao sistema de mercado e vice-versa;Decomposição do sistema, sectores regulados e sectores em mercado;Situação na Europa e nos Estados Unidos.Regulação de monopólios naturais."

As aulas práticas abordarão alguns temas económicos, tais como: a actualização, a amortização, a nivelização do custo de um dado investimento, a optimização do sistema electroprodutor. A visualização de sites relativos ao sector será efectuada. Existirão seminários com pessoas convidadas que abordarão temas pertinentes relativos ao sector da energia"

6.2.1.5. Syllabus:

"I) Economic concepts, namely, microeconomic concepts. Some considerations related with main economic knowledge.

II) Theory of Microeconomics

a. Products and prices

b. Theory of household

c. Theory of firm

d. Relation between households and firms in the product market.

e. Interactions between markets.

f. General equilibrium: existence

g. General equilibrium: Pareto efficiency.

h. Final considerations.

III). Analysis of the main forms of organization of energy sectors.

a) From regulated system to market system and vice-versa.

b) Decomposition of the electric sector.

c) Situation in Europe and United State.

IV) Regulation of natural monopolies.

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A avaliação da disciplina consta de dois exames finais.

O aluno pode propor um tema relativo à matéria da disciplina, que será apresentado à turma, este trabalho será classificado e pode contar até 2 valores.

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"Two final examinations, the best mark is chosen.

Student can propose a work that will be presented to the class. This individual work can establish an increase in the final mark (still 2 values)

"

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Texto: Teoria de Microeconomia, João Santana, , disponível no Fénix.; Introdução à Economia, , João Fénix das Neves, , ; Texto: Regulação de Monopólios Naturais, , , João Santana, , disponível no Fénix.; ?Outras publicações estarão disponíveis no Fénix, , ,

Mapa X - Electrónica de Computadores (Opcional)**6.2.1.1. Unidade curricular:***Electrónica de Computadores (Opcional)***6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Leonel Sousa (84.00)***6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:***N/A***6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Ministrar as matérias essenciais para os alunos projectarem, implementarem e testarem sistemas electrónicos programáveis e completamente dedicados, baseados em microcontroladores e em dispositivos electrónicos de lógica configurável (FPGA).***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***To teach students the basic subjects required to design, implement and test programmable and dedicated electronic systems. These systems are based on microcontrollers and FPGAs.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***Processadores especializados - Unidades de controlo e caminhos de dados; FSM e unidades aritméticas; Processadores programáveis - Arquitectura do conjunto de instruções (ISA); Microarquiteturas RISC e VLIW; Selecção do microprocessador adequado para a aplicação; Análise de casos: micro controlador PIC18Fxxx e processador ARM. Memórias - Células básicas para armazenamento de dados; Circuitos de memória dinâmica e estática; Circuitos de memória não-volátil; Associação e organização de memórias; Técnicas de intercalagem de acesso; Hierarquia de memórias em computadores; Barramentos - Transmissão de sinais em barramentos; Circuitos de terminação; técnicas de arbitragem de acesso a barramentos; barramentos ISA e PCI. Periféricos e interfaces de I/O - Endereçamento Directo da Memória (DMA); Interrupções; Protocolos de comunicação série e paralelo, do tipo síncrono e assíncrono; Periféricos típicos de entrada saída(teclado e display).***6.2.1.5. Syllabus:***"Dedicated processors - Control units and data path; Finite State Machines (FSM) and arithmetic units; Hardware description languages; Circuit implantation technology. Programmable processors - Instruction Set Architecture (ISA); Pipeline processing; Super-scalar micro-architectures RISC and VLIW; microcontrollers PIC18Fxxx and ARM processor. Memories - Basic data storage cells; Static and dynamic memory circuits; Non-volatile memory circuits; Memories association and organization; Access interleaving techniques; Computer memories hierarchy: cache, main and secondary memory. Bus - Signal propagation in buses; Termination circuits; Buses with multiple masters: Access arbitration techniques; Case studies: ISA, PCI and PCMCIA buses. Peripherals and I/O interfaces - Direct Memory Addressing (DMA); Interrupts; Timing circuits; Serial and parallel communication protocols (synchronous and asynchronous); Typical input and output peripherals (keyboard and display).**"***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.***Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.***Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.***6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***2 trabalhos de projecto no laboratório - peso na nota final: 50% 2 mini-testes - peso na nota final: 50% nota mínima em cada uma das componentes da avaliação: 8 valores*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Two laboratory projects (50% of grade). Two exams, each one covering half the program (50% of grade). The minimum score in each component is 8/20.

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Introduction, F. Vahid e T. Givargis, 2002, John Wiley & Sons

Mapa X - Electrónica de Energia**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Electrónica de Energia

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

José Fernando Alves da Silva (42.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Sónia Maria Nunes dos Santos Paulo Ferreira Pinto (35.00)

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

- "1) Estudar conversores de comutação natural e suas aplicações.*
- 2) Estudar conversores de comutação forçada e suas aplicações.*
- 3) Simular conversores de potência com avaliação laboratorial dos resultados*
- "*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- "1. To develop knowledge and skills needed to analyse line commutated power converters and their connection to the electrical network.*
- 2. To develop knowledge needed to analyse hard switching power converters and their applications.*
- 3. To run simulations and laboratory experiments, as important tools in power electronics teaching.*
- "*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- "1. - Introdução: estrutura dos conversores electrónicos de potência.*
- 2. - Conversores de comutação natural: rectificadores a díodos e tiristores com circuitos adjacentes ideais. Ligação do gerador ao conversor através de transformador e com circuitos adjacentes não ideais. Conversores ac-ac.*
- 3. - Estudo dos circuitos de comutação forçada: conversores de contínuo para contínuo com circuitos adjacentes ideais e principais aplicações; onduladores com circuitos adjacentes ideais e principais aplicações.*
- "*

6.2.1.5. Syllabus:

- "1.- Structure of electronic power converters.*
- 2.- Diode rectifiers and other rectifiers with ideal and non-ideal adjacent circuits. Connection to the mains using a transformer.*
- 3.- Study of forced commutation circuits: chopper with ideal adjacent circuits; principal applications. Inverters with ideal adjacent circuits; main applications.*
- "*

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

curricular.

"Os conteúdos programáticos indicados por 1 e 2 tratam estruturas e representação generalizada dos sistemas eletrónicos comutados de potência, e fazem a análise de conversores de díodos e de tirístores e seu projeto para aplicações específicas, concretizando o objetivo 1.

O conteúdo programático indicado por 3 estuda conversores de contínuo para contínuo, onduladores e respetivas aplicações, concretizando o objetivo 2.

Nas aulas práticas prepara-se a simulação dos conversores estudados. Nas aulas laboratoriais avalia-se a validade das aproximações e modelos usados, concretizando o objetivo 3.

"

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

"The syllabus topics indicated by 1 and 2 deal with structures and general modelling of switched power electronic systems, and make the analysis of diodes and thyristors converters and its design for specific applications, fulfilling objective indicated as 1.

The syllabus topic indicated by 3 studies DC-DC converters and inverters and their applications, fulfilling the objective 2.

Practical classes prepare the simulation of the studied converters. Laboratory classes assess the validity of the approaches and models used, fulfilling the goal 3.

"

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A avaliação é composta por componente escrita (2 testes ou um exame no final do semestre) que representa 2/3 da nota final, e por uma componente laboratorial que representa 1/3 da nota final.

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"2 written tests or one final written exam which represent 2/3 of the final mark, and lab works which represent 1/3 of the final mark.

"

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

A metodologia de ensino promove a aquisição de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies support the acquisition of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, which allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"• Electrónica de Potência, Labrique, Santana, Fundação Gulbenkian, given as a pdf in Fenix

• EENer Lab guides, AC Energia, 2013, IST (pdf Fenix), PT, EN

• Electrónica Industrial: Semicondutores e conversores de potência, 2ªed. J. Fernando Silva, Fundação Gulbenkian, 2013

• Principles of Power Electronics, J.G. Kassakian Martin F. Schlecht G. Verghese, 1991, Addison Wesley

• Mohan, N., T. Undeland, and W. Robbins. Power Electronics: Converters, Applications, and Design. 3rd ed. New York, NY: John Wiley, 2002

• Lecture notes and aids (pdf Fenix)

"

Mapa X - Electrónica de Potência

6.2.1.1. Unidade curricular:

Electrónica de Potência

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

Maria Beatriz Vieira Borges (78.12)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

"Fornecer aos alunos a aprendizagem e o domínio dos conceitos fundamentais que alicerçam os procedimentos necessários ao estudo e à compreensão do funcionamento de circuitos não lineares que processam transferência de energia electromagnética entre vários estágios de conversão.

Dotar os alunos de conhecimento básico sobre conversores electrónicos de potência que lhes permita efectuar um ante projecto de um conversor, evidenciando as linhas gerais que sustentam um dimensionamento correcto e fiável desse conversor."

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To transmit the basic power electronics concepts in order to enable the students to realize a first design of a power electronic converter.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Intr. Electrónica de Potência: Função de um circuito de potência; Rendimento, Filtragem. Classificação de Conversores electrónicos de potência; Aplicações. Disp. Electr. de pot.: diodo, tiristor, MOSFET, IGBT. Características estáticas e dinâmicas. "Drives" e Protecções. Retificadores controlados. Conversores comutados. PWM. Conversores CC-CC: redutor, amplificador e amp.-redutor. Análise nos MCC e MCD. Conversores CC-CC isolados: conv. directo, de retorno, conv. de comutação alternada e conv. em ponte. Análise nos MCC e MCD. Componentes magnéticos de alta frequência. Métodos de controlo de conversores CC-CC. Modelo ideal de valor médio. Cálculo de rendimentos. Modelo dinâmico de sinais fracos: modelo da média dos estados. Inversores. Técnicas de modulação de largura de impulsos: modulação sinusoidal de largura de impulso. Controlo histerético. Introdução ao estudo de conversores quase ressonantes com ZVS e ZCS. Correção do factor de potência

"

6.2.1.5. Syllabus:

*"Intr. to Power Electronics: Form and function of a power electronics circuit; Efficiency; Filtering; Converter classification. Applications
Power electronic devices: diode, thyristor, MOSFET, IGBT. Static and dynamic characteristics. Drive circuits. Protections. One phase controlled rectifiers with different loads. Switching converters. Pulse width modulation and frequency modulation. DC-DC converters: buck, boost and buck-boost. DC-DC converters with galvanic isolation. Analysis of continuous and discontinuous conduction modes. High frequency magnetic components. High frequency Inductor and transformer design. Control processes for DC-DC converters. Ideal DC model. Efficiency calculation. Small signal models. Determination of the transfer functions $V_{out}/duty$ cycle. Voltage and current mode control DC-AC converters. Pulse width modulation techniques. Control by programmed waveform and hysteretic control. Active and passive filters. Standards. Ideal rectifier: resistor emulator. Control by multiplier."*

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*"A. Quatro trabalhos de Laboratório realizados em grupo: Relatórios dos Trabalhos de Laboratório 20% (classificação mínima 9 valores)
B. Resolução individual de três séries de problemas 30% (classificação mínima 9 valores)
C. Exame final 50% (classificação mínima 9 valores)"*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*"A. Four Laboratory Experimental Works (team of 3/4): Reports 20% (minimum score 9)
B. Individual resolution of four series of homework exercises 30% (minimum score 9)
C. Final exam 50% (minimum score 9)"*

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Textos de apoio às aulas teóricas.- Transparências utilizadas , Beatriz Vieira Borges, 2003, IST- Área Científica de Electrónica; "Principles of Power Electronics" , J. Kassakian, M Schlecht e G. Verghese. , 1991, Addison-Wiley ; Colecção de Problemas, Beatriz Vieira Borges, 2003, IST- Área Científica de Electrónica; Guias dos Trabalhos de Laboratório, Beatriz Vieira Borges, 2003, IST- Área Científica de Electrónica

Mapa X - Electrónica I

6.2.1.1. Unidade curricular:
Electrónica I

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Pedro Rafael Bonifácio Vítor (98.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
Jorge Manuel dos Santos Ribeiro Fernandes (84.00)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
"Fornecer aos alunos a competência para:
1)analisar circuitos electrónicos básicos analógicos e digitais;
2)realizar amplificadores usando circuitos electrónicos básicos;
3)realizar funções de processamento de sinal com amplificadores operacionais."

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Learn basic semiconductor physics. Learn how to use simple models for the semiconductors different operating zones, and its limitations in terms of precision and to components tolerances. Learn how to analyze and design electronic circuits: using the basic circuits to analyze different behaviour characteristics and understanding how they can be joined to realize more complex functions.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"1. Famílias lógicas NMOS e CMOS. Portas lógicas: funcionalidade; desempenho e consumo de potência; característica de transferência; margens de ruído; resposta no tempo.
2. Circuitos Básicos Analógicos
Andares de amplificação elementares. Resposta em frequência. Andar cascode com transístores bipolares (TJB)s e MOS (TMOS). Fontes de corrente. Andares de saída em classe A, B e AB e D. Propriedades térmicas de dispositivos.
3. Amplificadores Operacionais
Par diferencial. Estrutura de um AMPOP. Ganho diferencial e ganho comum. CMRR. Erros de polarização: tensão de desvio e correntes de entrada. Resposta em frequência. Limites dos AMPOP: Slew-rate, gamas dinâmicas de entrada e de saída, ruído, distorção harmónica.
4. Circuitos com Amplificadores Operacionais
Montagem inversora e não inversora, somador, subtrator e conversor corrente tensão. Integrador e diferenciador. Rectificadores de precisão. Amplificador logarítmico e exponencial. Aplicações.
"

6.2.1.5. Syllabus:

"1.NMOS and CMOS logic families:
Combinatory Digital Circuits. Digital function implementation, performance and power consumption. Transfer characteristic. Noise margins. Time analysis.
2.Basic Analog Circuits with MOS and BJT:

Single-stage Amplifier circuits. Impedances, gain and dependency with the OP. Frequency response. Cascode stage. Current sources. Output stages (class A, B, AB and D). Thermal properties.

3. Operational Amplifiers (OPAMPs):
Differential pair. OPAMP structure. Differential and common-mode gains. Common-mode rejection ratio. Biasing errors, offset voltage and input current. Frequency response. Limitations of OPAMPs: Slew-rate, input and output dynamic range, noise and harmonic distortion.

4. Circuits with OPAMPs:
Inverting and non-inverting configurations. Sum and Difference configurations. Trans-impedance, Integrator and Differentiator amplifiers. Precision rectifier. Logarithmic and exponential amplifiers. Examples and Applications.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Componente contínua: frequência obrigatória (com aprovação) do Laboratório. Quatro trabalhos de laboratório realizados em grupos de três alunos (30%), com componente colectiva (relatório) e individual (de acordo com o modelo pedagógico) (30%). Nota mínima de 10,0 valores.

Componente integradora: exame ou dois testes (40%). Nota mínima de 9,0 valores."

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"1st test in the middle of the semester.

2nd test coincident with 1st Exam .

-Minimum grade in each test or exam: 9 in 20.

"

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"S. Sedra and K. C. Smith

""Microelectronic Circuits""

(7th edition), Oxford University Press, 2014.

M. M. Silva

""Circuitos com Transistores Bipolares e MOS""

(5ª edição), Fundação C. Gulbenkian, 2013.

""Introdução aos Circuitos Eléctricos e Electrónicos""

(6ª edição), Fundação C. Gulbenkian, 2014.

"

6.2.1.1. Unidade curricular:*Electrónica II***6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***José António Beltran Gerald (126.00)***6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:***Marcelino Santos (42.00)***6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***"Fornecer aos alunos a competência para:*

- 1) projectar sistemas electrónicos analógicos com realimentação;*
- 2) analisar a estabilidade de sistemas electrónicos analógicos com realimentação;*
- 3) projectar circuitos electrónicos digitais."*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"The aim of this discipline is to develop the skills required to understand, design and analyze basic electronic circuits. The student will be able to project and execute small-scale general purpose electronic systems.

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"1. Realimentação e Estabilidade. Tipos de realimentação. Topologias de realimentação. Estabilidade em função do ganho de retorno. Diagrama de Nyquist. Margem de ganho e de fase. Efeito na resposta em frequência. 2. Filtros Analógicos e Digitais. Funções de transferência com aproximação de Butterworth e de Chebyshev. Outras funções de transferência por transformações de frequência de funções passa-baixo. Realização de filtros passivos e activos por simulação directa (GIC). Secções biquadráticas. Filtros digitais. 3. Osciladores. Critério de Barkausen. Estabilidade da frequência e da amplitude de oscilação. Circuitos osciladores: ponte de Wien, desvio de fase, LC, e de relaxação. Aplicações. 4. Introdução ao Projecto de Sistemas Electrónicos Digitais. Fluxo de projecto de sistemas digitais. Arquitecturas de FPGAs. Linguagem Verilog de descrição de circuitos lógicos. Simulação e realização de sistemas lógicos em FPGAs.

"

6.2.1.5. Syllabus:

"1. Feedback and Stability: Feedback types. Feedback topologies. Stability: the Nyquist plot, the effect of feedback on the amplifier poles, gain and phase margins. Compensation.

2. Analog and Digital Filters: Filter types. Transfer functions: Butterworth and Chebyshev approximations. Transfer functions obtained from frequency transformation of low pass functions. Realization of active and passive filters by direct simulation (GIC). Biquadratic sections with passive and active RLC circuits. Digital filters: transfer functions and implementation.

3. Oscillators: The Barkhausen criterion. Amplitude and frequency stabilization of the oscillations. Oscillator circuits: Wien-Bridge, Phase Shift, LC and relaxation oscillators. Applications.

4. Introduction to Electronic Digital Systems Design. Flux of digital systems design. FPGA architectures. Verilog language for the description of logical circuits. Simulation and implementation of logical systems using FPGAs.

"

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

Os objectivos da unidade curricular enquadram-se na análise e síntese de circuitos electrónicos com uma componente experimental adequada. Trata-se de transmitir os conceitos gerais de circuitos electrónicos usuais que permitam aos alunos compreender o funcionamento geral de uma grande variedade de circuitos usados presentemente em várias tecnologias. O alargado leque de assuntos abordados no programa e a relevante componente laboratorial consubstanciam estes objectivos transmitindo os conceitos teóricos e a validação experimental necessários a uma base de conhecimento e de reflexão sobre as potencialidades, limites e riscos das tecnologias actualmente mais disseminadas.

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

The programme contents fit in the analysis and synthesis of simple electronic circuits along with a suitable experimental component. The purpose is to pass on general concepts of electronic circuits, which may allow the students to understand the general functioning of large variety of presently used circuits in several technologies. The diversified matters included in the syllabus and the relevant laboratory work make these goals come truth by transmitting the theoretical concepts and the experimental validation needed for a knowledge and reflection base

concerning the potentialities, limits and risks of the most common used technologies today.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A avaliação da disciplina tem duas versões, conforme o semestre em causa.

- No 1º semestre consta de:

(i) componente laboratorial: quatro trabalhos de laboratório realizados em grupos de três alunos (20%), dois testes de laboratório individuais (30%); Nota mínima de 9 valores.

(ii) Componente teórico-prática: exame ou dois testes (50%); Nota mínima de 9 valores.

- No 2º semestre consta de:

(i) componente laboratorial: Três trabalhos de laboratório realizados em grupos de três alunos (30%); Nota mínima de 9,5 valores;

(ii) Componente teórico-prática: exame ou dois testes (70%); Nota mínima de 9,5 valores. De referir que 25% da cotação da prova em todos os testes ou exames escritos da disciplina se refere a matéria dos laboratórios.

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"The discipline has two different types of evaluation according to the 1st or 2nd semester.

In the 1st Semester:

There are two mandatory components: Theoretical component (T) and Laboratory component (L).

The minimum grades are T=8 and L=10. The final grade (NF) is computed as $NF = 50\% T + 50\% L$.

The grade in the T component may be obtained in either one of two exclusive ways:

1) one mid-term test and one final test. The second test coincides with the first exam.

In the 2nd semester:

(i) Laboratory component: three experimental works performed by groups of three students (30%); Grade > 9.5.

(ii) Theoretical component: one exam and/or two tests (70%). Grade > 9.5. To note that 25% of any theoretical evaluation respects to laboratory work.

"

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Microelectronic Circuits, Adel S. Sedra e Kenneth C. Smith, 1998, Oxford University Press, 4ª Edição

Filtros, Moisés Piedade, 2001, Textos de filtros "

Mapa X - Energias Renováveis e Produção Descentralizada (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Energias Renováveis e Produção Descentralizada (Opcional)

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

Rui Castro (105.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

A disciplina pretende transmitir conhecimentos de engenharia consolidada ou em fase adiantada de consolidação nos domínios das energias renováveis, designadamente das componentes mini-hídrica, eólica e fotovoltaica, e da produção descentralizada de energia eléctrica e utilização racional da energia, nomeadamente, centrais de cogeração e integração na rede de energia eléctrica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To introduce consolidated engineering concepts of distributed power generation, namely renewable sources (small-hydro, wind and photovoltaic) and combined heat and power production. To give further insight regarding the interconnection of distributed power generation to the existing AC system.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"1 – Caracterização do sector eléctrico português 2 – Critérios de avaliação económica 3 – Energia mini-hídrica 4 – Energia eólica 5 – Energia fotovoltaica 6 – Cogeração 7 – Equipamento eléctrico de conversão

"

6.2.1.5. Syllabus:

"1) Characteristics of the Portuguese electrical energy system 2) Economic analysis of renewable energy projects 3) Small-hydro plants 4) Wind energy 5) Photovoltaic energy 6) Cogeneration 7) Electrical energy conversion equipment

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"2 testes ou 1 exame

*Aprovação se: $CT=(0.5*CT1+0.5*CT2)\geq 9,5$ and $CT1\geq 7.5$ and $CT2\geq 7.5$ or $CE\geq 9.5$*

$CT>17$ or $CE>17 \Rightarrow$ prova oral

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"2 tests or 1 exam

*Approval if: $CT=(0.5*CT1+0.5*CT2)\geq 9,5$ and $CT1\geq 7.5$ and $CT2\geq 7.5$ or $CE\geq 9.5$*

$CT>17$ or $CE>17 \Rightarrow$ oral evaluation"

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

UMA INTRODUÇÃO ÀS ENERGIAS RENOVÁVEIS: EÓLICA, FOTOVOLTAICA E MINIHÍDRICA , Rui Castro, , IST Press, 2ª Edição (in Portuguese); null, null, null, null; null, null, null, null; null, null, null, null

Mapa X - Filtros Analógicos e Digitais (Opcional)**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Filtros Analógicos e Digitais (Opcional)

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

Teresa Maria Canavarro Menéres Mendes de Almeida (71.82)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Técnicas de projecto e análise de filtros analógicos passivos e activos, com condensadores comutados e digitais. Técnicas de simulação de filtros passivos nas diferentes tecnologias. Implementação de filtros em qualquer das tecnologias consideradas. Competências em ambiente laboratorial quer em realizações por hardware, quer em ambiente de desenvolvimento de software.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end, the student should know how to design and implement an active, digital, or switched capacitors filter from its frequency specifications. The student should also know how to design an adaptive filter with a gradient or RLS algorithm.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução aos filtros. Projecto e análise de filtros analógicos passivos e activos, filtros com condensadores comutados e filtros digitais. Simulação de filtros passivos nas diferentes tecnologias. Implementação de filtros nas diferentes tecnologias. Exemplos de aplicação prática. Realização de trabalhos laboratoriais nas várias tecnologias consideradas.

6.2.1.5. Syllabus:

"1. INTRODUCTION 2. FILTER APPROXIMATIONS 3. SAMPLED FILTERS 4. DIGITAL FILTERS 5. SWITCHED CAPACITORS 6. ACTIVE FILTERS 7. THE LEAP-FROG METHOD 8. DIRECT SIMULATION AND THE BRUTON METHOD 9. ADAPTIVE FILTERS

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"AVALIAÇÃO TEÓRICA - 2 Testes e/ou Exame - 65%
(testes e exame com consulta; nota mínima 9)
AVALIAÇÃO LABORATORIAL - 6 trabalhos de laboratório - 35%
(nota mínima 10)
"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"FAD examination method is: ? Final exam with consulting - 70 % - Laboratory evaluation - 30% (Minimum classification in exam: 9 in a 0-20 scale)
"

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de problemas práticos e de trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Teresa Mendes de Almeida, Slides multimédia das Aulas Teóricas de FAD 2015/2016

Teresa Mendes de Almeida, Tabelas de projecto de filtros FAD 2015/2016

Teresa Mendes de Almeida, Colecção de problemas de FAD 2015/2016

Teresa Mendes de Almeida, Trabalhos de laboratório de FAD 2015/2016

Teresa Mendes de Almeida, Colecção de testes e exames de FAD 2015/2016

Design of analog filters: passive, active RC and switched capacitor, R Schaumann, M S Ghausi, K R Laker, 1990, Prentice-Hall

Principles of active network synthesis and design, G Daryanani, 1976, John Wiley Sons

Analog and digital filters: design and realization, H Y-L Lam, 1979, Prentice-Hall

Analog MOS Integrated Circuits for Signal Processing, R Gregorian, G Temes, 1986, Wiley

Digital Filters: analysis, design, and applications, A Antoniou, 1993, McGraw-Hill

Adaptive filter Theory, S Haykin, 1996, Prentice-Hall"

Mapa X - Fundamentos de Energia Eléctrica**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Fundamentos de Energia Eléctrica

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

Pedro Carvalho (163.88)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Célia Maria Santos Cardoso de Jesus (108.00)

Duarte de Mesquita e Sousa (47.60)

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

Familiarização com o conceito de Sistema de Energia Eléctrica (SEE) e a sua estrutura: produção, transporte, distribuição e utilização. Compreensão do funcionamento individual dos principais componentes do SEE.

Compreensão do seu funcionamento interligado, em regime permanente.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To introduce the concept of Electric Power System (EPS) and its structure: generation, transmission, distribution and consumption. To understand the behavior of main components of the EPS. To understand interactions between those components, and to derive the steady-state model of the EPS.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Caracterização da Produção e Consumo de Energia Eléctrica. Energia e Potência. Diagramas de carga. O sistema eléctrico trifásico. Qualidade da energia eléctrica. Transporte e distribuição de energia eléctrica: a linha de transmissão. Alteração do nível de tensão: o transformador. Conversão electromecânica de energia: as máquinas síncrona e assíncrona. Introdução à análise de redes: valores por unidade; trânsito de energia; correntes de curto-circuito.

6.2.1.5. Syllabus:

Characterisation of Electric Energy Generation and Consumption. Energy and power. Load diagrams. The three-phase system. Power Quality. Power transportation and distribution: the transmission line. Voltage step-up and step-down: transformers. Electromechanical conversion: synchronous and induction machines. Introduction to Power System Analysis: per-unit quantities; load flow; fault currents.

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

"A compreensão dos principais componentes do SEE (individualmente) é conseguida com a modelização matemática destes componentes (gerador, motor, transformador e linhas) e o confronto entre modelos matemáticos e a experiência laboratorial (4 sessões dedicadas a cada uma das máquinas e a sistemas trifásicos desequilibrados).

A compreensão sistémica do SEE em regime permanente (interligado pelos diversos componentes) é conseguida com a modelização matemática e respectiva solução computacional de versões simplificadas dos dois problemas clássicos de análise de redes: o problema do trânsito de energia (na sua versão linearizada – modelo DC) e o problema de análise de curto-circuitos (modelo trifásico simétrico).

"

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A metodologia de ensino baseia-as na (1) discussão de conceitos teóricos e utilização desses conceitos para dedução de modelos representativos dos componentes fundamentais do Sistema de Energia Eléctrica (SEE) e no (2) confronto entre modelos deduzidos e experiência laboratorial intensiva sobre cada um desses componentes.

EXAME: exame final (peso: 60%, nota mínima: 9 valores).

LABORATÓRIO: quatro trabalhos de laboratório (peso: 25%, nota mínima: 10 valores).

MINITESTES: a resolver nas aulas de problemas (melhores 3 de 4; peso: 15%, não há nota mínima).

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"EXAM: final exam (weight: 60%, minimum grade: 9).

LABORATORIES: lab assignments (weight: 25%, minimum grade: 10).

Note: labs are valid for 1 semester.

CLASS ASSIGNMENTS: best three of four class quizzes during classes (weight: 15%, minimum grade: 0).

"

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

A compreensão do SEE não pode ser conseguida apenas com a representação dos modelos matemáticos dos seus componentes e respectivas interações. A compreensão aprofundada exige uma confrontação. Uma confrontação com as dificuldades inerentes à resolução de problemas concretos, que beneficia de apoio nas aulas de Problemas; e uma confrontação com a experiência prática de ensaio e teste de componentes reais, que só pode e é de facto fruída no Laboratório de máquinas eléctricas. Esta abordagem permite não só cumprir os objectivos como contribui para o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Redes de Energia Eléctrica : uma Análise Sistémica. , José Pedro Sucena Paiva, 2005, IST Press; Notas de Apoio às Aulas, M.T. Correia de Barros, , 2011/12,

Mapa X - Fundamentos de Telecomunicações**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Fundamentos de Telecomunicações

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

Víctor Barroso (145.88)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Paulo Sérgio de Brito André (199.68)

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

"Introduzir os conceitos básicos da engenharia de telecomunicações, incluindo a modelação de fontes analógicas e digitais e as técnicas de transmissão em sistemas analógicos e digitais. Introduzir os modelos dos sinais e do ruído adequados ao estudo do desempenho dos sistemas

de transmissão na presença do ruído. Introduzir as metodologias para análise de desempenho de sistemas de transmissão.

"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

**"Knowledge of the generic physical layer architecture of analog and digital transmission systems.
Knowledge of the basic techniques of source and channel coding.
Knowledge of statistical models of signals and noise. Knowledge of the main techniques of analog and digital modulations.
Knowledge and application of the methodologies for the evaluation of the performance of transmission systems in the presence of noise.**

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução. Modelo de um sistema de Telecomunicações;Modelo de uma fonte digital. Medida de informação e entropia. Introdução ao problema da codificação de fonte. Compressão;Capacidade de canal e codificação de canal. Canais discretos sem memória. Capacidade do canal gaussiano aditivo. Limites impostos pelo canal ideal. Codificação de canal: Técnicas de controlo dos erros de transmissão. Códigos lineares por blocos: Códigos de Hamming;Introdução aos processos estocásticos. Caracterização. Modelos de ruído;Modulação analógica de portadoras sinusoidais. AM e FM. Sinais e ruído passa-banda. Desempenho face ao ruído;Digitalização de fontes analógicas - sistemas PCM. Amostragem e Quantização. Erro e ruído de quantização;Transmissão digital. Perspectiva vectorial. Formatos de sinalização digitais. Receptor óptimo. filtro adaptado. Probabilidade de erro. Interferência entre símbolos (IES) Diagrama de olho. Cancelamento da IES.

6.2.1.5. Syllabus:

**"1. Introduction. Model of a telecommunications system.
2. Model of a digital source. Concept of information and entropy. The source coding theorem. Huffman codes.
3. Memoryless discrete channels. Channel capacity. Channel coding theorem. Capacity of the AWG channel. Channel coding: control of transmission errors. Linear block codes. Hamming codes.
4. Random processes: analog sources and noise models.
5. Analog transmission systems: AM and FM. Band-pass noise. Performance of AM and FM systems in the presence of noise.
6. Digital conversion of analog sources, PCM. Quantization noise.
7. Digital transmission systems. Signal space perspective. Introduction to estimation theory. Optimum receiver: minimum probability of error, matched filter. Basic digital modulations: ASK, PSK, FSK, and QPSK.
8. Intersymbol interference (ISI), cancelation of the ISI."**

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Testes e/ou exame - 75%

Laboratórios (4 trabalhos) - 25%

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"Tests or exam - 75%

Laboratories (4 works) - 25%

"

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Communication Systems - 5th edition, Simon Haykin, Michael Moher, , International Student Version - Wiley

Mapa X - Gestão de Projectos de Engenharia

6.2.1.1. Unidade curricular:
Gestão de Projectos de Engenharia

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
José Manuel Costa Dias de Figueiredo (102.38)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
Luís Manuel de Jesus Sousa Correia (65.63)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Este curso pretende facilitar o processo de construção de competências, interiorizando os fundamentos da gestão de projetos de uma forma contextual. São abordados diferentes contextos de engenharia assim como como lidar com as principais restrições em gestão de projetos: escassez de recursos, gestão de risco, identificação de stakeholders, e decisão. Os alunos aprendem a preparar um plano de gestão de projeto, a gerir a calendarização, custo e alocação de recursos. Os alunos desenvolvem por eles próprios as suas competências, estudando e apresentando para discussão artigos de gestão de projetos consagrados (IJPM). Os alunos gerem também por si próprios um projeto específico utilizando o MS Project.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Facilitate a process in which students construct and internalize the fundamentals of Project Management in a contextual view. Different engineering contexts and project management constraints (resource scarcity, risk management, stakeholders identification, and decision). Students learn how to prepare a project management plan, manage scheduling, cost and resource allocation. They develop their project management skills studying and planning presentations of project management papers and planning a project using MS Project.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
"Students learn and construct their own knowledge, creating their specific view on Project management. We explore the integration of mainstream approaches (PMBOK), with lateral approaches (Critical Chain, Agile) to develop a wide basis of reflexion. We work on the development of a sociotechnical skills. With this approach we intend to facilitate the construction of individual knowledge and to let each one know the best practices in the field. Our tonic is in design projects in Engineering.

In the laboratory classes the students organized in groups will present Power Point presentation of papers taken from International Journal of Project Management and Project Management Journal. This laboratory classes are discussion classes."

6.2.1.5. Syllabus:
"Students learn and construct their own knowledge, creating their specific view on Project management. We explore the integration of mainstream approaches (PMBOK), with lateral approaches (Critical Chain, Agile) to develop a wide basis of reflexion. We work on the development of a sociotechnical skills. With this approach we intend to facilitate the

construction of individual knowledge and to let each one know the best practices in the field. Our tonic is in design projects in Engineering.

In the laboratory classes the students organized in groups will present Power Point presentation of papers taken from International Journal of Project Management and Project Management Journal. This laboratory classes are discussion classes."

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos anteriormente, os conteúdos programáticos estão perfeitamente ajustados. Eles visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, the syllabus points referred aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"EXAM (E) 45%; Presentation (PP) 20%; PROJECT (P) 35%

PRESENTATION (PP)

All the elements of the group should prepare and (actively) present their Power Point presentation (the group is the same in the PROJECT).

Presentations take place in class (practical classes) in order to allow for class discussion at the end of it.

PROJECT

Groups should be autonomous in their execution of the PROJECT, coached by the professor.

All the elements should become familiar with Microsoft Project and use it in their project work (this will be tested in the oral)

Project groups are evaluated by these criteria:

Autonomy of the group in their interpretation of the problem, the report will be judged by the synthesis capacity, presentation quality, writing quality, quality of the solution, structure of the text."

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"EXAM (E) 45%; Presentation (PP) 20%; PROJECT (P) 35%

PRESENTATION (PP)

All the elements of the group should prepare and (actively) present their Power Point presentation (the group is the same in the PROJECT).

Presentations take place in class (practical classes) in order to allow for class discussion at the end of it.

PROJECT

Groups should be autonomous in their execution of the PROJECT, coached by the professor.

All the elements should become familiar with Microsoft Project and use it in their project work (this will be tested in the oral)

Project groups are evaluated by these criteria:

Autonomy of the group in their interpretation of the problem, the report will be judged by the synthesis capacity, presentation quality, writing quality, quality of the solution, structure of the text."

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

A metodologia de ensino baseia-se na construção de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the building of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A Guide to the Project Management Body of Knowledge, PMI, 2008, PMBOK Guide; Critical Chain, Eliyahu M. Goldratt, 1997, North River Press

Mapa X - Instrumentação e Medidas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Instrumentação e Medidas

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

Artur Fernando Delgado Lopes Ribeiro (70.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Pedro Miguel Pinto Ramos (42.00)

Hugo dos Santos Marques (180.04),

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

"Fornecer aos alunos a competência para:

- 1) utilizar instrumentos electrónicos com a compreensão dos correspondentes princípios de funcionamento;*
- 2) validar e interpretar os resultados obtidos;*
- 3) dominar os conhecimentos básicos da Metrologia;*
- 4) projectar sistemas simples de medida automática."*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"The students will be able to:

- 1) use electronic instruments and understanding their principles of operation;*
- 2) validate and interpret the results of measurements;*
- 3) understand the basics of Metrology;*
- 4) design basic automatic measuring systems."*

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"1) Fundamentos da Instrumentação e Medida Sistema metrológico internacional: Erros. Incerteza. Unidades e padrões. Calibração. Módulos Funcionais para Instrumentação: amplificadores operacionais, amplificadores de instrumentação; conversores RMS; malhas de fase síncronas; conversores D/A e A/D. Amostragem de sinais. Heterodinagem. Sistemas de aquisição de dados.

2) Instrumentos de Medida: Voltímetros e amperímetros analógicos. Wattímetros. Multímetro digital. Contador tempo/frequência. Geradores de funções e de impulsos. Osciloscópio analógico e digital. Analisadores de espectros. Lock-in amplifier. Medida de grandezas eléctricas. Medida de resistência e impedâncias.

3) Transdutores de Medida. Transdutores de força e posição: extensómetros e LVDT. Condicionamento do sinal.

4) Instrumentos Virtuais e Sistemas Automáticos de Medida. Normas de comunicação. Sistemas de aquisição. Equipamentos e programas de computador."

6.2.1.5. Syllabus:

"1) Introduction to Metrology Concepts and definitions. Errors, Uncertainty. Units and Standards. Calibration.

Functional Modules for Instrumentation: Operational amplifiers. Instrumentation amplifiers, RMS converters, phase-locked loops, AD and DA converters. Signal sampling. Heterodyning. Data acquisition systems.

2) Instruments: Analog voltmeters and ampmeters. Wattmeters. Digital Multimeter. Universal time frequency counter. Function generators. Analog and digital oscilloscopes. Spectrum analyzers. Lock-in amplifier. Measurement of electrical quantities. Measurement of resistance and impedance.

3) Transducers. Strain and position transducers: Strain gauge and LVDT. Signal conditioning.

4) Virtual Instruments and Automatic Measurement Systems. Communication protocols. Acquisition Systems. Equipments and computer programs."

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the desired learning outcomes described.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Exame final (peso 60%) e componente laboratorial (peso 40%).

O 1º exame pode ser substituído, por opção do aluno, por um exame oral.

A componente laboratorial consiste em trabalhos realizados em grupos de até 3 alunos. Os alunos recebem uma nota individual pela sua preparação e desempenho no laboratório. O grupo recebe uma nota referente ao mini-relatório entregue no fim da aula. Para um dos trabalhos o grupo entrega um relatório formal de acordo com as regras publicadas na página da cadeira."

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"Final Exam (weight 60%) e laboratory (weight 40%).

The first exam can be replaced by an oral exam at the student request.

The laboratory has multiple tasks to be executed in groups of up to 3 students. Students get an individual grade for their preparation and performance during the lab. The group gets a common grade for the short lab report delivered at the end of the lab. For one of the tasks, the group must deliver a formal report according to the guidelines published in the class website.

"

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Instrumentação e Medidas, Pedro Silva Girão, 1986, AEIST

Apresentações da Unidade Curricular: Pedro M. Ramos 2015 IST

Measurement and Instrumentation, Theory and Practice: A.L. Morris, R. Langari 2012 Academic Press, Elsevier

Instrumentação e Medidas, Capítulos 1 e 4: Pedro Ramos, Pedro Girão 2014 IST"

Mapa X - Inteligência Artificial e Sistemas de Decisão**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Inteligência Artificial e Sistemas de Decisão

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

Luís Custódio (63.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Fornecer aos alunos conhecimentos sobre as metodologia fundamentais na área da Inteligência Artificial. Introduzir a noção de agente inteligente. Estudar metodologias para resolução de problemas, representação de conhecimento, raciocínio, planeamento e aprendizagem. Compreender as metodologias estudadas no âmbito de sistemas de decisão, cobrindo abordagens simbólicas e probabilísticas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Provide background on basic notions and problem-solving techniques used in Artificial Intelligence. Introduce the concepts of agent and intelligent agent. Study knowledge representation, reasoning, planning and learning techniques and tools for intelligent agents, under the framework of decision-making systems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução à IA. Fundações. Agentes inteligentes. Agentes racionais. Natureza dos ambientes. Arquitecturas de

agentes. Resolução de problemas. Métodos de procura: não-informados, informados, heurística, A. Teoria de jogos e agentes jogadores. Problemas de satisfação de restrições. Representação de conhecimento e raciocínio. Lógica: proposicional, de primeira-ordem. Quantificação. Inferência. Resolução. Agentes de planeamento: STRIPS, planos de ordem parcial, planeamento contínuo. Incerteza. Modelos probabilísticos: redes de Bayes, teoria da decisão, modelos de Markov. Aprendizagem automática. Aprendizagem indutiva e árvores de decisão. Aprendizagem por reforço. Abordagens biologicamente inspiradas à IA.*

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction. Fundamentals. Historical aspects. Intelligent agents. Perception/action mapping. Intelligent agent structures. Environments. Non-informed search methods. Informed search methods. Heuristic search. A. Introduction to Game Theory. Rational agents. Knowledge representation, reasoning and logic. Propositional Logic. First order logic. Quantification. Inference. Generalized modus ponens. Resolution. Planning. Planning agents. States, actions and plans representation. Situation Calculus. Practical planning. Scheduling. Uncertainty. Probabilistic Logic. Bayesian and belief networks. Fuzzy Logic and Fuzzy Decision-Making. Inductive learning. Decision trees. Reinforcement Learning*

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Método de avaliação:

- 3 mini-projectos de programação em Python, com peso de 30%, efectuados em grupo (2 elementos).*
- 2 testes escritos, sem consulta, com peso 35% cada, ou exame de recurso, com peso 70%."*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"Assessment:

- 3 programming mini-projects (using Python), with 30% weight, made in group (2 students).*
- 2 written tests, without consultation, weighting 35% each, or a recourse exam, with 70% weight."*

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização de aulas teóricas, de exposição de conceitos, e de aulas práticas, de resolução de problemas. Complementarmente, a realização dos mini-projectos permite que sejam confrontados com a resolução de problemas concretos de programação e desenvolvimento nos quais devem aplicar os conceitos e metodologias aprendidos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodology will be based on the transfer of theoretical and practical concepts through the use of theoretical lectures, and practical lessons. In addition, the mini-projects allow the students to be faced with solving concrete problems of programming and development in which they shall apply the learned concepts and methodologies.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Artificial Intelligence: A Modern Approach, Stuart Russell, Peter Norvig , 2010, Prentice Hall, Third Edition

Mapa X - Máquinas Eléctricas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Máquinas Eléctricas

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

Paulo José da Costa Branco (77.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**João Filipe Pereira Fernandes (21.00)****6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Após a frequência da disciplina os alunos devem adquirir as competências: Saber resolver circuitos magnéticos, nomeadamente com saturação magnética. Descrever os elementos construtivos do transformador e suas funções. Calcular o regime permanente (equilibrado e desequilibrado) de transformadores trifásicos. Determinar as forças electromagnéticas e aplicar metodologias para representar sistemas electromecânicos por parâmetros concentrados. Descrever funcionalmente os elementos construtivos das máquinas eléctricas rotativas mais comuns e quantificar seus princípios de funcionamento. Quantificar perdas e rendimento dos processos de conversão de energia. Usar modelos de circuitos das máquinas eléctricas rotativas usuais para quantificar o regime permanente e suas características. Descrever e quantificar o funcionamento e formas de comando das máquinas eléctricas (geradores e motores).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After complete the course, students should acquire the following competencies: Solve magnetic circuits, particularly considering the effects of magnetic saturation. Describe the constructive elements of the transformer and its functions. To compute the steady-state regime (balanced and unbalanced operation) of the three-phase transformer. To determine the electromagnetic forces and know how to apply methodologies to represent electromechanical systems by lumped-parameters. The students must be able to describe the main construction elements of the common rotating electrical machines and quantify its basic operating principles.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:*"Circuito magnético: Efeito de entreferro, Perdas**Transformadores: Design do circuito magnético, Representação do transformador trifásico por circuitos equivalentes e aplicação ao regime permanente equilibrado e desequilibrado, Paralelo de transformadores**Conversão electromecânica de energia. Conversor elementar. Cálculo das forças eletromagnéticas e modelo dinâmico. Modelização e funcionamento de dispositivos eletromecânicos**Máquinas eléctricas rotativas. Campo girante de fmm, pólos e obtenção de binário médio, enrolamento trifásico de dupla camada**Máquinas de CC Modelo. Determinação do binário electromagnético e fem, características de funcionamento em regime motor e gerador, aplicações**Máquina assíncrona, Regime permanente e circuitos equivalentes, Funcionamento em regime equilibrado. Aplicações**Máquinas síncronas, Representação por circuitos, Modelo em componentes de Park. Regime permanente e normal de funcionamento, Aplicações."***6.2.1.5. Syllabus:***"Magnetic circuit: Effect of an air-gap, the iron losses.**Transformers: Different designs of the magnetic circuit, Representation of three-phase transformer equivalent circuit and its application to steady-state balanced and unbalanced regimes, Parallel of transformers.**Fundamentals of electromechanical energy conversion. Electromechanical converter. Calculation of electromagnetic forces and dynamic model. Modeling and analysis of electromechanical devices.**Rotating electrical machines. Rotating field of mmf, poles and generation of an average torque, Three-phase double-layer winding.**DC machines, model, Determination of the electromagnetic torque and emf, Characteristics of motor and generator operation, Applications**Induction machine, Steady-state regime and equivalent circuit. Applications**Synchronous machines, Circuit model and Park representation. Steady-state and normal operation, Applications"***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exame >= 9,5 75% Prática / Lab >= 9,5 25% 4 relatórios /oral

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Exame >= 9,5 75% Prática / Lab >= 9,5 25% 4 relatórios /oral

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*"Electrical Machinery, A. E. Fitzgerald, Charles Kingsley, Stephan D. Umans,, , McGraw - Hill 6ª Edição;
 Textos de Apoio, António Dente, , a disponibilizar na página da disciplina"*

Mapa X - Microelectrónica (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Microelectrónica (Opcional)

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

Marcelino Santos (84.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

"Fornecer aos alunos a competência para:

- 1) avaliar a dependência do comportamento de circuitos electrónicos com os parâmetros tecnológicos e eléctricos do processo de fabricação*
- 2) avaliar a influência do rendimento de produção sobre a área do circuito integrado e sobre a viabilidade económica do projecto*
- 3) projectar um circuito integrado de complexidade reduzida*
- 4) definir as especificações de teste em circuitos integrados digitais, em particular, o padrão de teste, e a eventual reconfiguração do circuito de modo a que possa ser testado a custos economicamente viáveis.*

"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"Students are expected to be able: 1. To evaluate the impact of technological and electrical parameters on circuit and system behaviour 2. To design, using an academic Electronic Design Automation system, an integrated circuit of small complexity. 3. To define test requirements for digital modules, namely perform test pattern generation and apply design for testability techniques on simple circuits. 4. To evaluate the economical impact of yield and area. 5. To include in the design specs, requirements associated with Electromagnetic Compatibility and operation under harsh environment, namely under radiation (Aerospatial students)

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1.Projecto Físico de Sistemas Integrados Monolíticos:Roteiro ITRS.Fluxo de Projeto.Tecnologias e processos de fabricação.Isolamento e Interligação de Componentes.Modelação e Simulação de Circuitos.Requisitos e Optimização de Projeto.2.Projeto de Circuitos Integrados analógicos e digitais.3.Teste de Sistemas Digitais:Fases.Objectivos e TRP (Test Resource Partitioning).Defeitos e Faltas.Modelação e Simulação de Faltas.Técnicas de Geração de Vetores: Algébricas e Algorítmicas.Técnicas de Detecção em Corrente e em Atraso.Projeto para Testabilidade.4.Compromissos Técnico-Económicos:Qualidade.Métricas de Qualidade.Rendimento de Produção.Teste ao Nível do Cristal e Teste

Final.Custos de produção (fixos/variáveis).Encapsulamento.Estilos de Layout.Escolha de Tecnologia.5.Temas Transversais:EMC (Compatibilidade Eletromagnética) e Sistemas Integrados.Eletrónica em Ambiente de Espaço.Radiação e Perturbações ao Funcionamento (SEU).Projeto Tolerante a Falhas.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Monolithic Integrated System Physical Design: ITRS Roadmap. Design Flow. IC technologies and manufacturing processes. Component electrical isolation and interconnection. Circuit modeling and simulation. Design requirements and optimization. 2. Integrated Circuit Design: digital and analog design. 3. Digital system Test: test phases and planning. Test objectives and TRP (Test Resource Partitioning). Physical defects and circuit faults. Fault modelling and simulation. Test pattern generation techniques: algebraic and algorithmic. Current and delay detection techniques. Design for testability (DfT). 4. Technical-economical Trade-offs: quality. Manufacturing yield. Waferprobe and final test. Production costs: NRE and variable costs. Packaging. Layout styles. Selection of the target technology. 5. Complementary Themes: EMC (Electromagnetic Compatibility) and integrated systems. Space electronics. Radiation and functional disturbances(SEU). Fault-tolerant design.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Avaliação contínua: 3 trabalhos de laboratório e um projecto de um circuito integrado (pouco complexo)

Classificação:

-3 Trabalhos, 30%,

-Projecto, 20 % e

-Exame escrito, 50 % (nota do exame maior ou igual a 8.0)

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"3 labs and an additional project that consists on designing a small IC. Weights for the final mark: - Average of the 3 labs, 30%, - Project, 20 % and - Written exam, 50 % (>=8.0)

"

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

VLSI Design Techniques for Analog and Digital Circuits, Randall L. Geiger, Philip E. Allen, Noel R. Strader, 1990, McGrawHill, ISBN 0-07-100728-8; Digital Integrated Circuits: a Design Perspective, Jan M. Rabaey, Anantha Chandrakasan, and Borivoje Nikolic , 2002, Prentice Hall Electronics and VLSI Series; MicroElectrónica: Transparências, Problemas, Guias de Laboratório, Marcelino Santos e J.Paulo Teixeira, 2005, (Disponível na página da disciplina)

Mapa X - Microondas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Microondas

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

Afonso Barbosa (42.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

António Luís Campos da Silva Topa (78.12)

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

"O aluno deverá adquirir a capacidade de analisar componentes utilizados em dispositivos de microondas e de ondas milimétricas utilizando o formalismo da matriz de dispersão(cálculo de coeficientes de reflexão e de transmissão) bem como de calcular parâmetros característicos de alguns tipos de guias de onda(constante de propagação,frequência de corte, potência transmitida, atenuação)e de linhas impressas(constante de propagação, impedância característica, atenuação).Deverá também ser capaz de medir parâmetros característicos de junções de microondas bem como de materiais utilizados em microondas.

"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After attending this course the student must be able to perform the analysis of microwave components and circuits using the scattering matrix formalism (evaluation of reflection and transmission coefficients of microwave junctions)as well as the calculation of characteristic parameters(propagation constants, cut-off frequencies, power transmission and attenuation) of several types of open and hybrid waveguides and characteristic parameters of printed lines(propagation constant, characteristic impedance, attenuation).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*"Circuitos de microondas:teoremas de Poynting,unicidade e reciprocidade numa junção;matrizes de impedância e admitância;propriedades de junções recíprocas sem perdas;matriz de dispersão
Junções de microondas:terminações,quadripolos, junções de 3 e 4 acessos e não recíprocas
Circuitos com cavidades:teorema Foster,acoplamento guia-cavidade;tipos de ligação,dissipação/transmissão de potência,filtros de cavidades
Guias dieléctricos:lâmina dielétrica de perfil em degrau,análise modal;modos característicos,equações modais;diagramas de dispersão,espectros discreto/contínuo,potência transportada/atenuação;aplicações
Superfícies de impedância:modos,realização física,aplicações
Linhas impressas: `strip-line` e `microstrip`,cálculo dos parâmetros característicos;linhas acopladas,componentes em linha impressa
Guias de modos híbridos:linha H,modos característicos,modo híbrido de baixa atenuação,frequências de corte,aplicações"*

6.2.1.5. Syllabus:

*"Microwave circuits: Poynting, unicity and reciprocity theorems applied to a junction; impedance and admittance matrices; properties of reciprocal lossless junctions; scattering matrix of a junction; scattering matrix.
Microwave junctions: terminations; two, three and four port junctions;non reciprocal junctions.
Microwave cavities: Foster theorem, waveguide-cavity coupling; coupling types,power absorption and transmission, cavity filters.
Dielectric waveguides: step index dielectric slab, modal analysis; characteristic modes,modal equations; dispersion diagrams, discrete and continuous spectra, power flux and attenuation, applications.
Surface impedances: characteristic modes, practical structures, applications.
Printed lines: strip-line and microstrip lines, characteristic parameters, coupled lines, microwave components using printed lines.
Hybrid mode guides: H-guide, characteristic modes, low attenuation hybrid mode, cut-off frequencies, applications.*

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá

constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A nota final é a média ponderada da nota do exame final e da nota do laboratório

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The final mark is an weighted average between the mark of a written examination and the mark from the lab sessions.

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Microondas-Guias dos trabalhos de laboratório, Carlos Fernandes, Maria Emilia Manso, António Topa, Afonso Barbosa, 2005, Secção de Folhas - AEIST; Microondas-Teoria, Afonso Barbosa, António Topa(eds.), 2007, Secção de Folhas-AEIST (Edição provisória)

Mapa X - Modelação e Simulação (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Modelação e Simulação (Opcional)

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

António Manuel dos Santos Pascoal (42.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

João Pedro Castilho Pereira Santos Gomes (84.00)

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

"Fornecer aos alunos uma perspectiva abrangente da modelação e simulação de sistemas (tempo contínuo/discreto, espaço de estado contínuo/discreto, conduzidos pelo tempo/eventos ou híbridos) que encontrarão ao longo do curso e na vida profissional. Estudam-se a teoria e as ferramentas necessárias à modelação, caracterização e simulação de um vasto número de sistemas reais (contínuos, de acontecimentos discretos ou híbridos), tais como: processos físicos, sistemas de geração de energia, electromecânicos, biológicos/naturais e sistemas de manufactura além de redes de computadores ou de comunicação.
"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"To give the students a broad perspective on system modeling and simulation (in continuous or discrete time, with continuous or discrete space states, driven by time or events) that they will need throughout their studies and professional life.

To address the theory and the practical tools for modeling, characterizing and simulating a large number of real systems (continuous, discrete-event or hybrid) such as physical processes, energy generation systems, electromechanical systems, computer and communication networks, biological/natural systems and manufacturing systems
"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Introdução à modelação e simulação.

Parte I: Sistemas contínuos e discretos: equações diferenciais e às diferenças; modelos de incerteza. Modelos dinâmicos (lineares e não lineares). Análise de pontos de equilíbrio e estabilidade. Espaço de fase, ciclos-limite. Exemplos: Sistemas económicos e físicos, sistemas electromecânicos, processos biológicos e evolução de populações. Ferramentas de simulação.

Parte II. Sistemas de eventos discretos. Autómatos, redes de Petri, linguagens. Modelação probabilística de incerteza cadeias de Markov equivalentes a autómatos e redes de Petri. Simulação estocástica e de Monte Carlo. Exemplos: sistemas de comunicação, genoma, sistema de transportes.

Parte III. Introdução aos Sistemas híbridos. Autómatos híbridos. Exemplos: sistemas biológicos com múltiplos modos, controlo de veículos autónomos, controlo de tráfego aéreo

"

6.2.1.5. Syllabus:

"Introduction to modeling and simulation.

Part I: Continuous and discrete-time systems. Differential and difference equations, uncertainty models. Dynamic models (linear and non-linear). Equilibrium points, stability, phase space and limit cycles. Examples: economic systems, physical processes, electromechanical systems, biological systems, and evolution of populations.

Part II. Discrete event systems. Automata, Petri nets and formal languages. Probabilistic modeling of uncertainty. Markov chains equivalent to automata and Petri nets. Stochastic simulation and Monte Carlo. Examples: communication systems, genome, transportation networks.

Part III. Introduction to hybrid systems. Hybrid Automata. Examples: biological systems with multiple modes. Autonomous vehicle control. Air traffic control systems.

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A nota final (NF) é a média da nota do exame final (60%) e da nota do projecto de avaliação (40%). Para aprovação na disciplina é necessário que $NF \geq 9.5$

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The final grade (FG) is an average of the classification in the final exam (60%) and the project work (40%). To be approved in this course, it is required that $FG \geq 9.5$

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Theory of Modeling and Simulation, B.P. Zeigler, H. Praehofer, T.G. Kim, 2000, Academic Press; Introduction to Discrete Event Systems, The Kluwer International Serie, Cassandras, C.G., Lafortune, 1999, Academic Publishers; Modeling and Simulation for Automatic Control, O. Egeland and J.T Gravdahl, , 2002, Marine Cybernetics

Mapa X - Optimização e Algoritmos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Optimização e Algoritmos

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

João Manuel de Freitas Xavier (84.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

"Conhecer os fundamentos da teoria e algoritmos para problemas de optimização linear e não linear, com ou sem restrições.

Reconhecer propriedades dos problemas de optimização e desenvolver algoritmos eficientes para os resolver.

Interpretar geometricamente os resultados teóricos. Aplicar a teoria em problemas práticos de engenharia. Aprender técnicas de transformação, reformulação e simplificação de problemas de optimização"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"To understand the optimization theory foundations. To learn the main numerical algorithms for solve optimization problems, either linear

or nonlinear, and with or without constraints.

To apply the theory to practical problems in engineering and develop skills for transforming and simplifying optimization problems."

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Parte I: teoria e algoritmos para optimização sem restrições. Conceitos gerais: mínimos locais e globais, funções convexas. Ferramentas para o reconhecimento de convexidade. Condições necessárias e suficientes (de primeira e segunda ordem) para optimalidade. Algoritmos de pesquisa em linha: as direcções de gradiente , quasi-Newton BFGS e Newton (puro e modificado). Resultados sobre velocidade de convergência.

Parte II: teoria e algoritmos para optimização com restrições. Exemplos em engenharia. Conceitos gerais: mínimos locais e globais, problemas convexos. As condições Karush-Kuhn-Tucker (KKT) necessárias e suficientes para optimalidade (de primeira e segunda ordem), e sua interpretação geométrica. A geometria de programas lineares e exemplos em engenharia. O teorema fundamental da programação linear. O algoritmo simplex. Dualidade para programas lineares. Métodos de ponto interior para programas convexos. Algoritmos de penalização e barreira logarítmica."

6.2.1.5. Syllabus:

"Part I: theory and algorithms for unconstrained optimization. Examples from engineering. General concepts: local and global minima, convex functions. Tools for recognizing convexity. Necessary and sufficient conditions for optimality (1st and 2nd order). Line search iterative descent algorithms: the gradient, quasi-Newton BFGS and Newton (pure and modified) directions. Convergence rate results.

Part II: theory and algorithms for constrained optimization. Examples from engineering. General concepts: local and global minima, convex programs. The Karush-Kuhn-Tucker (KKT) necessary and sufficient conditions for optimality (1st and 2nd order) and geometrical interpretation. The geometry of linear programs and examples from engineering. The fundamental theorem of linear programming. Simplex algorithm for linear programming. Duality for linear programs. Interior point methods for convex programs. Algorithms for general (nonconvex) programs: penalty and barrier methods.

"

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

O conteúdo programático cobre os alicerces teóricos assim como descreve os principais algoritmos numéricos em optimização, em linha com a concretização dos objectivos de aprendizagem.

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

"The curriculum covers both the theoretical foundations and the main numerical algorithms in optimization, thus fulfilling the learning objectives.

"

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A nota final consiste num projecto (50%), realizado durante o semestre, e num exame final (50%) realizado na época de exames.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"The final grade consists in a project (50%), completed during the semester, and in a final exam (50%) at the end of the semester."

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

"A avaliação consiste num projecto e num exame. Como tal, o estudante é avaliado tanto na vertente teórica (exame) como numa vertente prática (projecto), em linha com os objectivos de aprendizagem."

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The evaluation of the student comprises a project and an exam. As such, the student is evaluated both from a theoretical (exam) and a hands-on perspective (project), in alignment with the learning objectives.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Linear and Nonlinear Optimizarion, 2nd ed., I. Griva and S. Nash; Numerical Optimization, Jorge Nocedal and Stephen Wright, 2006, Springer Series in Operations Research, 2nd ed. Introduction to Operations Research, Frederick Hillier and Gerald Lieberman, 2005, 8th ed, McGraw-Hill.

Mapa X - Processamento Digital de Sinais**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Processamento Digital de Sinais

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

Jorge dos Santos Salvador Marques (77.99)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Bruno João Nogueira Guerreiro (27.01)

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

O principal objectivo desta disciplina é o de fornecer aos alunos os conceitos e as ferramentas fundamentais para o processamento de sinais em tempo discreto. A disciplina de Processamento Digital de Sinais tem, também, uma forte componente prática, em que os alunos são confrontados com sinais reais e são chamados a resolver problemas concretos permitindo, assim uma ligação entre as matérias estudadas e a capacidade de resolução de problemas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main goal of this course is to provide the students with the main concepts and the fundamental tools for discrete-time digital signal processing. The PDS course has a strong practical component, presenting examples to illustrate the theoretical concepts and their application to real situations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Parte I - Transformadas Discretas e Filtragem

1. Sistemas e sinais discretos

2. Transformada z

3. Transformada discreta de Fourier

4. Filtragem digital

Part II - Processamento de Sinal Baseado em Modelos

5. Sinais aleatórios

6. Estimação clássica de parâmetros

7. Estimação bayesiana

"

6.2.1.5. Syllabus:*"Part I ? Discrete Transforms and Filtering*

- 1. Discrete signals and systems*
- 2. Z transform*
- 3. Discrete Fourier transform*
- 4. Digital filtering*

Part II ? Model Based Signal Processing

- 5. Random signals*
- 6. Parameter estimation*
- 7. Adaptive filtering*

"

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

"A disciplina está organizada em torno de dois temas principais: processamento clássico de sinais (transformadas, filtragem) e processamento de sinais baseado em modelos (modelos de sinais, inferência). O estudo é acompanhada por dois textos de referência na área (ver bibliografia abaixo), testados em inúmeras universidades.

"

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Esta disciplina tem avaliação contínua com duas componentes: a) 2 testes (peso 35%, cada) e b) nota de laboratório (peso 30%).

Os alunos devem obter uma nota superior a 9,5 valores em qualquer uma destas componentes. Os alunos que não obtiverem a nota mínima nos testes, poderão realizar um exame de recurso, no qual terão de obter nota superior a 9,5 valores. O exame tem um peso de 70% na nota final."

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"1. Mini-tests – During the semester the students will take 3 (three) mini-tests with open and multi-choice questions. The set of mini-tests contributes with 70% to the final grade. There is a repetition mini-test at the end of the semester. 2.13 mandatory laboratory sessions. Only 10 are classified and the final grade is obtained with the best eight classifications. The lab component contributes with 30% to the final grade."

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

A metodologia de ensino baseia-se na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Discrete-Time Signal Processing, Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer, 1999, Prentice-Hall; Fundamentals of Statistical Signal Processing, Volume I: Estimation Theory, Steven M. Kay, 1993, Prentice Hall

Mapa X - Produção e Consumo de Energia Eléctrica (Opcionall)**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Produção e Consumo de Energia Eléctrica (Opcionall)

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

José Jesus (84.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

"A disciplina visa dar formação no âmbito dos processos convencionais que permitem a conversão de diferentes formas de energia em energia eléctrica e no âmbito da caracterização e previsão dos consumos de energia eléctrica.

"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"The course main objective is to provide the basic concepts underlying both the conventional processes of conversion of the different forms of energy in electrical power and the characterization and forecasting of electrical power demand.

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"1 Introdução. Fundamentos de Energia 2 Propriedades Termodinâmicas das Substâncias 3 Centrais Térmicas a Vapor. O Ciclo de Rankine 4 Centrais Equipadas com Turbinas a Gás. O Ciclo de Brayton 5 Centrais Hidroeléctricas 6 Consumo de Energia Eléctrica 7 Previsão de Cargas.

"

6.2.1.5. Syllabus:

"1 Introduction. Power, Energy and Energy Forms 2 Properties of Pure Simple Compressible Substances 3 Vapour Power Systems. The Rankine Cycle 4 Gas Power Systems. The Brayton Cycle 5 Hydro Power Systems 6 Electric Power Demand 7 Load Forecasting 8 Elements of Economic Analysis 9 The Portuguese System of Pricing Electricity

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Problemas Realizados nas Aulas Práticas (peso:30%) Exame Final (peso:70%. Nota Mínima:9)

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"Exercises during tutorials (weight: 30%) Final Examme (weight:70%. Minimum Grade:8)

"

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Redes de Energia Eléctrica. Uma Análise Sistémica, José Pedro Sucena Paiva, 2005, IST Press; Hidráulica, António Carvalho Quintela, 2000, Fundação Calouste Gulbenkian; Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Michael

Moran Howard Shapiro, 1998, John Wiley & Sons; Power Plant Technology, M. M. El-Wakil, 1985, McGraw-Hill

Mapa X - Programação de Sistemas (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Programação de Sistemas (Opcional)

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

João Nuno de Oliveira e Silva (70.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Alexandra Sofia Martins de Carvalho (56.00)

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

Disciplina que visa apresentar conceitos de programação de sistemas aumentando o conhecimento e compreensão dos alunos sobre a sua organização, funcionamento e interface, fomentando o desenvolvimento de projectos de índole sistémica. A disciplina deverá agir simultaneamente como veículo de transmissão de conhecimentos sobre boas práticas de gestão e desenvolvimento de projectos utilizando as funcionalidades oferecidas pelos sistemas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"The course goals are the study of methodologies of development of large-scale projects. The course focus on system organization and interfaces, and development management."

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"História e arquitectura dos Sistemas Operativos, chamadas a sistema.

Processos e Fios de execução: lançamento, identificação, estados do processo, eliminação, espera por terminação, grupos de processos, modelos de fios de execução, despacho e modelos de escalonamento de processos, ambiente de processo, inicialização em Linux.

Comunicação entre processos: modelos de comunicação, comunicação por tubos / filas, sinais e memória partilhada, sockets.

Sincronização entre processos: problema de corridas, regiões críticas, mecanismos de sincronização por semáforos, mutexes e gestor.

Gestão de memória: alocação, paginação e segmentação.

Sistemas de ficheiros: sistemas de ficheiros ext, ISO9660, VFS e NFS. Gestão de dispositivos: controladores por E/S programada e por interrupção, módulos em Linux.

Bibliotecas de programas, ferramentas Make e SCCS, arquivo de distribuição RPM. "

6.2.1.5. Syllabus:

"Introduction to operating systems, system calls.

Processes and Threads: creation, identification, process states, elimination, wait for conclusion, process groups, thread execution models, process dispatch and scheduling, process environment, Linux initialization.

Process communication: communication paradigms, pipes/fifos, shared memory, signals and shared memory, sockets.

Process synchronization: race problems, critical regions, synchronization mechanisms by semaphores / mutexes and managers.

Memory management: allocation, pagination and segmentation.

File systems: ext, ISO9660, VFS and NFS examples.

Device drivers by polling and interrupt-handling, Linux modules.

Program libraries, Make and SCCS tools, RPM distribution archive."

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):*"Aulas teóricas.**Aulas laboratoriais**Avaliação continua:**- um projecto**- exame"***6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):***"Continuous grading system: on a 0-20 scale*** 13 laboratory session: 1.5 points*** Two written terms: 12.0 points*** 1 project: 6.5 points**Students may recover one written term.**"***6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.***A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.***6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.***The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.***6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:***Programming in the Unix ® Environment, 2nd edition, Richard Stevens, 2005, Addison-Wesley International Computer Science Series; UNIX Systems Programming: Communication, concurrency and threads, Kay Robbins, Steven Robbins, 2003, Prentice-Hall; Real-Time Systems and Their Programming Languages, A. Burns, A. Wellings, -, Addison-Wesley International Computer Science Series; Real-Time Systems Design and Analysis: An Engineer's Handbook, P. Laplante, -, -***Mapa X - Programação Orientada por Objectos (Opcional)****6.2.1.1. Unidade curricular:***Programação Orientada por Objectos (Opcional)***6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Alexandra Sofia Martins de Carvalho (126.00)***6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:***Nuno Calado Correia Lourenço (42.00)***6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***O programa pretende fornecer ao aluno três competências: (i) obtenção de conhecimentos de modelação e análise centrada em objectos, com base no UML; (ii) prática de produção de software, usando a linguagem de programação Java; (iii) aquisição de conhecimentos de computação WWW orientada a objectos, nomeadamente linguagens de marcas, Applets e programação em JavaScript.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***The course three main operational goals are: (i) object-oriented modeling with UML; (ii) object-oriented implementation using Java; (iii) object-oriented Web computing, mainly markup languages, Applets and JavaScript programming.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***** História e enquadramento do paradigma OO.*** Modelação em UML.*** Introdução ao Java.*** Classes e objectos em Java.*

- * *Métodos em Java.*
- * *Herança e associações em Java.*
- * *Interfaces e pacotes em Java.*
- * *Excepções em Java.*
- * *Contentores, Comparadores e Iteradores do J2SE.*
- * *Entradas/Saídas J2SE.*
- * *Ferramentas SAX e DOM de análise de ficheiros em XML.*
- * *Computação em WWW.*
- "

6.2.1.5. Syllabus:

- "* *OO history and background.*
- * *UML modeling.*
- * *Introduction to Java.*
- * *Classes and objects in Java.*
- * *Methods in Java.*
- * *Inheritance and associations in Java.*
- * *Interfaces and packages in Java.*
- * *Java exceptions.*
- * *J2SE Containers, Comparators and Iterators.*
- * *J2SE Input/Output.*
- * *SAX and DOM tools for XML parsing.*
- * *WWW computing.*
- "

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- "*A avaliação de conhecimentos tem 3 componentes:*
- * *Componente teórica [10 valores]: exame.*
- * *Componente prática [8 valores]: projecto, com 2 metas, realizado por grupos de 3 alunos.*
- * *Componente de laboratório [2 valores]: resolução de 11 problemas no final das aulas de laboratório; destes apenas os 10 melhores são contabilizados para a avaliação desta componente.*
- "

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- "*The course grade will be based on three components:*
- * *Theoretical component [10 points on a scale of 0-20]: exam.*
- * *Practical component [8 points on a scale of 0-20]: project done by groups of 3 students.*
- * *Laboratory component [2 points on a scale of 0-20]: resolution of 11 problems in the last 15 minutes of the laboratory classes; only the 10 best marks are used to evaluate this component.*
- "

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

The Unified Modeling Language User Guide, Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson, 1999, Addison-Wesley

Mapa X - Projecto de Sistemas Digitais**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Projecto de Sistemas Digitais

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

Paulo Ferreira Godinho Flores (105.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

"Fornecer aos alunos as competências para:

- Projectar de modo estruturado sistemas electrónicos digitais de complexidade média.*
- Compreender e aplicar as técnicas fundamentais de síntese e optimização a nível arquitectural.*
- Simular e sintetizar sistemas digitais utilizando linguagens de especificação de hardware.*
- Compreender e utilizar as funcionalidades das ferramentas de projecto assistido por computador.*
- Implementar sistemas digitais utilizando dispositivos lógicos programáveis (FPGAs e PLDs)*

"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"To provide the students with the knowledge and skills required to:

- Design digital electronic systems of medium complexity,*
- Understand and apply the fundamental techniques of architectural synthesis and optimization,*
- Simulate and synthesize digital systems using hardware description languages.*
- Understand and use computer-aided design tools,*
- Implement digital systems using programmable logic devices (FPGAs and PLDs).*

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Introdução ao projecto estruturado de sistemas electrónicos digitais utilizando dispositivos lógicos programáveis (FPGAs, PLDs). Introdução às ferramentas de projecto assistido por computador. Especificação e modelação de circuitos usando linguagens de descrição de hardware. Elementos fundamentais de VHDL para modelação e síntese automática de circuitos combinatórios e sequenciais. Arquitecturas de microprocessamento. Síntese arquitectural: técnicas básicas de escalonamento, alocação, atribuição de recursos e optimização. Circuitos pipelined. Metodologias de síntese lógica: síntese de máquinas de estado, optimização lógica e mapeamento tecnológico; unidades de controlo e de dados. Tecnologias de agregados lógicos programáveis. Realização de operações aritméticas e representação numérica. Metodologias de sincronização temporal. Dispositivos programáveis . Circuitos assíncronos. Sistemas globalmente assíncronos e localmente síncronos.

"

6.2.1.5. Syllabus:

"Introduction to structured design of digital electronic systems using programmable logic devices (FPGAs, PLDs). Introduction to computer-aided design tools. Circuit specification and modeling using hardware description languages. Fundamental VHDL elements for simulation and automatic synthesis of combinational and sequential circuits. Microprocessing architectures. Architectural synthesis: scheduling, allocation, resource binding and optimization. Pipelined circuits. Logic synthesis methodologies: sequential synthesis, logic optimization and technology mapping; control units and datapaths. Programmable logic device technologies. Arithmetic operations and numeric representation. Methodologies for timing synchronization. Programmable logic devices. Asynchronous circuits. Globally asynchronous, locally synchronous circuits.

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A metodologia de ensino baseia-se na apresentação e explicação dos conceitos programáticos nas aulas teóricas, grande parte deles baseados em exemplos. Nas aulas de laboratório, com a realização de 3 projectos (com grau de dificuldade crescente), os conceitos teóricos são postos em prática e discutidos com os alunos.

A nota final é obtida pela contribuição de duas componentes:

- 1) avaliação contínua e prática, através da realização de 3 trabalhos de laboratório com demonstração e relatório, tendo um peso total na nota final de 60%.*
- 2) avaliação teórica, através de um exame final de síntese de toda a matéria leccionada que contribuirá com um peso de 40% para a nota final.*

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"The teaching methodology is based on the presentation and explanation of the programmatic concepts in lectures, most of them based on examples. In the laboratory classes, with the completion of three projects (with increasing degree of difficulty), the theoretical concepts are put into practice and discussed with students.

The final grade is based on two components:

- 1) practical and continuous assessment, by the implementation of 3 laboratories projects with demonstrations and reports, with a total weight on the final grade of 60%.*
- 2) theoretical assessment, by a final exam covering all course material, with a total weight on the final grade of 40%."*

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de laboratório e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of laboratory classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"RTL Hardware Design Using VHDL, Pong P. Chu, 2006, John, Wiley & Sons

Secundária: Synthesis and Optimization of Digital Circuits: Giovanni De Micheli 1994 McGraw-Hill

VHDL Design, Representation and Synthesis: James R. Armstrong, F.Gail Gray 2000 Prentice-Hall"

Mapa X - Propagação e Radiação de Ondas Electromagnéticas**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Propagação e Radiação de Ondas Electromagnéticas

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

Custódio José de Oliveira Peixeiro (86.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

António Manuel Restani Graça Alves Moreira (24.00)

António Luís Campos da Silva Topa (22:00)

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

Proporcionar aos alunos uma formação sólida sobre ondas electromagnéticas, na perspectiva da sua utilização nos sistemas modernos de telecomunicações, radares e redes de computadores. Concretiza-se este objectivo estudando os conceitos e princípios básicos da propagação guiada e em espaço livre, e de algumas antenas. Aplicam-se os conhecimentos adquiridos no estudo de sistemas de radar e de radiocomunicações.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Provide the students with a solid background in electromagnetic waves from the perspective of their application in modern telecommunication, radar and computer network systems. Study of guided wave propagation, free space propagation and simple antenna basic concepts and principles. Application to radar and radio communication systems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**"Conceitos Fundamentais**

Ondas planas em meio ilimitados. Caracterização de meios dieléctricos e condutores. Polarização. Potência transportada. Reflexão e refração em superfícies planas.

Propagação Guiada**Linhas de Transmissão**

Efeitos de alta frequência. Casos sem e com perdas. Tensão e corrente. Carta de Smith. Adaptação de impedâncias.

Guias Metálicos

Guias metálicos de planos paralelos e de secção transversal rectangular. Modos. Equação de dispersão, frequências de corte. Transporte de potência e atenuação.

Fibras Ópticas

Modos. Parâmetros normalizados. Regime unimodal e multimodal. Dispersão e atenuação.

Radiação

Antenas elementares: DEH e espira pequena. Parâmetros fundamentais das antenas. Dipolos lineares. Monopolos.

Agregados. Teoria das imagens. Interação entre antenas.

Aplicação de Ondas Electromagnéticas

Equação do radar. Interferência entre o raio directo e o raio reflectido numa radiocomunicação.

"

6.2.1.5. Syllabus:**"Fundamentals**

Plane waves in unbounded media. Characterization of dielectrics and conductors. Polarization. Energy and power. Reflection and refraction in a planar interface.

Guided Wave Propagation**Transmission Lines**

High frequency effects. Lossless and lossy transmission lines. Voltage and current. The Smith chart. Impedance matching.

Metallic Waveguides

Parallel plate and rectangular metallic waveguides. Modes. Dispersion equation, cutoff frequencies, phase and group velocities. Power transportation and attenuation.

Optical Fibers

Modes. Normalized parameters. Single mode and multimode fibers. Dispersion and attenuation. Information transmission capacity.

Radiation

Elemental antennas: HED and small loop antenna. Fundamental parameters of antennas. Linear dipoles. Monopoles.

Antenna arrays. Image theory. Mutual coupling.

Application of Electromagnetic Waves

Radar equation. Interference between the direct-field and the reflected-field in a radio communication.

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A avaliação tem 3 componentes: 2 testes e/ou exame (70%), avaliação nas aulas de problemas (15%) e avaliação nas

aulas de laboratório (15%).

Os testes realizam-se a meio e no final do semestre. Na data de exame os alunos podem repescar um dos testes. Nota mínima de 8,5 valores em cada prova.

A avaliação contínua nas aulas de problemas é constituída por 2 avaliações orais (individuais) e 2 avaliações escritas (em grupo) da resolução de problemas previamente sorteados.

A avaliação contínua nas aulas de laboratório é constituída pelos 3 relatórios feitos (em grupo) durante as aulas e entregues no final de cada uma.

Orais obrigatórias para classificações superiores a 17 ou quando o corpo docente não estiver esclarecido.

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"The evaluation has 3 components: 2 written tests and/or a final exam (70%), evaluation in the problem-solving classes (15%) and evaluation in the laboratory classes (15%).

Written tests in the middle and at the end of the semester. At the final exam date student may repeat one of the written tests. There a minimum allowed mark of 8.5 (in 20) both for tests and final exam.

The evaluation in problem-solving classes is composed of 2 oral examinations (individual) and 2 written examinations (in group) of previous assigned solved problems.

The evaluation in laboratory classes is composed of 3 reports written (in group) during the classes, and delivered at the end of each of them.

Oral examination compulsory for students with marks above 17 or if additional evaluation information is needed.

"

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

PROE support book, 2002, Secção de Folhas da AEIST; Field and Wave Electromagnetics , D. K. Cheng , 1989, Addison-Wesley; Introdução às Fibras Ópticas, A. Brinca, Secção de Folhas da AEIST; PROE 1, Ondas e Meios Materiais, M. Abreu Faro, 1979, Técnica, AEIST; PROE 2, Radiação, M. Abreu Faro, 1980, Técnica, AEIST; PROE 3, Propagação Guiada, M. Abreu Faro, 1984, Técnica, AEIST

Mapa X - Protecções e Automação em Sistemas de Energia (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Protecções e Automação em Sistemas de Energia (Opcional)

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

José Luís Costa Pinto de Sá (69.16)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

"A disciplina visa desenvolver formações essenciais à capacidade de conceber e parametrizar sistemas de protecção contra incidentes nos equipamentos e sistemas eléctricos de potência.

Começando por apresentar os princípios e requisitos básicos das Unidades de protecção e controlo e das respectivas interfaces aos equipamentos de energia, são depois tratados aspectos essenciais da protecção de equipamentos e de sistemas de Energia de Média, Alta e Muito Alta Tensão. Em particular, são abordados os comportamentos em defeito das redes de distribuição de tipo europeu, com referência aos seus regimes de neutro, e os relativos às redes de transmissão. Por fim, são discutidos aspectos relativos à protecção de máquinas rotativas e de transformadores.

"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course aims at developing basic skills to be able to design and to set protection systems against faults in power equipments and systems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Sistemas de Protecção e controlo: Hardware e compatibilidade electromagnética. Software e algoritmos básicos. Sistemas distribuídos em Subestações e protocolos de comunicação. Transformadores de Medida para protecção e outros sensores. Regimes de Neutro em Redes de Distribuição (Média Tensão): isolado, ressonante, resistivo e com reactância limitadora. Protecções e equipamentos específicos. Regulação coordenada de Protecções de Máxima Intensidade em redes de Média Tensão e Qualidade da Energia. Relação entre normas de Imunidade Electromagnética e protecções. Protecção de redes de Transmissão. Protecção de distância: princípios, características, regulação, coordenação e limitações. Tele-protecção. Tele-aceleração de protecções de distância e protecção diferencial de linhas. Protecção de Máquinas Eléctricas médias e grandes de transformadores de potência e de Máquinas Rotativas. Protecções específicas para Motores e para Geradores.

6.2.1.5. Syllabus:

*"1. Protection and Automation Systems: hardware and electromagnetic compatibility (EMC). Software and basic algorithms. Distributed systems in Substations and Local Area Networks protocols. Measurement transformers for protection and other sensors.
2. Grounding options in Medium Voltage Distribution networks: ungrounded, resonant, and through resistors and reactors. Protection systems and specific devices. Typical automation functions in Substations. Coordinated setting of overcurrent relays in Medium Voltage networks and Power quality. EMC standards and Protection options relationship.
3. Transmission systems Protection. Distance protection: Fundamentals, operating features, setting, coordination and limits. Intertripping. Distance protection intertripping and power lines differential protection.
4. Medium and large electric machines protection. Power transformers protection. Rotating machines protection. Specific protection of generators and motors.*

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*"Projecto obrigatório dividido em 3 partes, com as duas primeiras partes valendo 15% da avaliação total, e a 3ª parte valendo 10%. O projecto tem componentes obtidas laboratorialmente.
Exame, com valia de 60% da valorização total, e classificação mínima exigida de 9 valores. Os alunos podem ir livremente às duas datas de exame, valendo a melhor das classificações.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*"Three-parts Team Project (two students per project), with design, setting and coordination of protection systems. The Project requires the acquisition of laboratorial data, has a final oral discussion and values 40%.
Written proof, requiring a 9 grading as a minimum and valuing 60%.*

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of

demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Apontamentos redigidos pelo responsável (José Luís C. Pinto de Sá).

Mapa X - Radiopropagação

6.2.1.1. Unidade curricular:

Radiopropagação

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

Carlos António Cardoso Fernandes (42.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

António Luis Campos da Silva Topa (42:00)

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

"Esta disciplina visa complementar a formação de base dos alunos em telecomunicações, introduzindo os mecanismos físicos e os modelos necessários para a caracterização do canal de rádio propagação, por oposição a uma perspectiva orientada para regras sistemáticas de projecto em sistemas de telecomunicações. Os assuntos tratados em Radiopropagação aplicam-se em todos os serviços de comunicações sem fios (wireless) em que é necessário considerar os efeitos causados pelo terreno, obstáculos, vegetação, atmosfera, bem como a variabilidade do cenário de propagação. Estes conceitos são desenvolvidos e aplicados em serviços como a Radiodifusão, Feixes Hertzianos, Comunicações via Satélite, Radares, Acesso Fixo via Rádio, Comunicações móveis, Redes sem fios, etc.

"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"This course intends to complement basic information on telecommunications previously received by the students. It introduces the physical mechanisms along with theoretical models for a proper characterisation of the propagation channel. This subject is relevant for understanding and designing all types of wireless systems, taking into account the effect of terrain, obstacles, vegetation, atmosphere and the variability of the propagation scenario.

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Propagação em espaço livre como referência para todas as outras condições de propagação em presença da Terra. Influência do terreno: problema das reflexões em superfícies lisas em Terra plana e Terra esférica, dispersão por superfícies rugosas, atenuação por obstáculos e difracção pela curvatura da Terra. Influência da atmosfera terrestre: índice de refração, traçado de trajetórias na atmosfera com estratificação horizontal, considerando o índice de refração real, o conceito de raio equivalente e o índice de refração modificado. Propagação em condições anómalas de refração (ductos). Absorção pelos gases atmosféricos, absorção e dispersão e despolarização pela chuva. Caracterização do desvanecimento aleatório dos sinais associado à variabilidade do cenário e da atmosfera. Exemplo de integração dos vários conceitos: particularização detalhada para os serviços de comunicações rádio-móveis terrestres."

6.2.1.5. Syllabus:

"Characterization of free-space propagation as reference for all the other near ground propagation conditions that are addressed in this course. Terrain influence: problem of reflections on smooth surfaces both for flat and spherical Earth, scattering by rough surfaces, attenuation by obstacles and diffraction by Earth curvature. Atmosphere influence on propagation: characterization of its refractive index, ray tracing in horizontally stratified atmosphere, considering either the real index of refraction, the equivalent Earth radius concept or the modified index of refraction. Propagation under abnormal refraction conditions (ducts). Absorption by atmospheric gases, absorption, scattering and depolarization by rain. Characterization of random signal fading caused by variability from the propagation scenario and atmosphere. Case study for the integration of all the presented concepts: propagation aspects specific to terrestrial mobile communication systems

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"2 Testes (durante o período de aulas), ou Exame.

Nota final = Média (Teste1, Teste2) com Teste1, Teste2 > 8.5 Possibilidade de melhoria em 1 das datas de exame. ou Nota final = Melhor de (Exame1, Exame2)

Os testes e exame são com consulta. Oral obrigatória se Nota Final > 16. "

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"2 Tests (during class period), or Final Exam.

Final Mark = Average (Test1, Test2) with Test1, Test2 > 8.5

Access to one of the Exams for mark improvement

or

Final Mark = Best of (Exam1, Exam2)

Mandatory oral defense if Final Mark > 16.

"

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Aspectos de Propagação na Atmosfera , João Figanier, Carlos Fernandes, 2003, Secção Folhas AEIST; Propagation of Radiowaves, Hall, Barclay, Hewitt, 1988, IEE Press; Low Angle Microwave Propagation: Physics and Modeling, Giger, 1991, Artech House; Introduction to Radio Propagation for Fixed and Mobile Communications, Doble, 1996, Artech House

Mapa X - Redes de Computadores e Internet (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Redes de Computadores e Internet (Opcional)

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

João Luís da Costa Campos Gonçalves Sobrinho (126.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

José Eduardo Charters Ribeiro da Cunha Sanguino (84.00)

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

Saber analisar de forma crítica os problemas e soluções inerentes às redes de comutação de pacotes (redes de

computadores), suas arquiteturas e protocolos. Conhecer os protocolos principais da Internet. Saber programar aplicações de rede usando a interface de sockets.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To understand the rationale behind the design of packet-switched networks (computer networks), their architectures and protocols. To be conversant with the main protocols of the Internet. To be able to program simple network applications.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução: redes de comutação de pacotes (redes de computadores) e a Internet; arquitectura em camadas e protocolos; medidas de desempenho. Camada de aplicação: nomes, endereços IP e portos; Web e HTTP; correio electrónico e SMTP; conversão nomes-endereços-IP e DNS; aplicações peer-to-peer; a interface de sockets. Camada de transporte: UDP; transferência fiável e ordenada de dados; controlo de fluxo; controlo de congestionamento; TCP. Camada de rede: endereçamento, expedição e encaminhamento; protocolos estado-da-ligação, vector-distância e vector-caminho; CIDR; encaminhamento intra-domínio, OSPF e RIP; circuitos virtuais e MPLS; encaminhamento inter-domínio e BGP; IPv6; DHCP e NAT; VPNs; multicast. Camada da ligação de dados: acesso múltiplo; ALOHA, CSMA e variantes; redes de área local, endereços locais e ARP; Ethernet partilhada e comutada; WiFi e norma IEEE 802.11. Havendo oportunidade, serão leccionados aspectos relacionados com qualidade-de-serviço e segurança em redes.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction: packet-switched networks (computer networks) and the Internet; layered architecture and protocols; network performance metrics. Application layer: names, addresses and ports; Web and HTTP; e-mail and SMTP; name-IP-address conversion and DNS; peer-to-peer applications; network programming. Transport layer: UDP; reliable and ordered delivery of data; flow control; congestion control; TCP. Network layer: addressing, forwarding and routing; link-state, distance-vector, and path-vector routing protocols; CIDR; intra-domain routing, OSPF and RIP; virtual circuits and MPLS; inter-domain routing and BGP; IPv6; DHCP and NAT; VPNs; multicast. Data link layer: medium access control; ALOHA, CSMA and variants; Local area networks, local addresses and ARP; Shared and switched Ethernet; WiFi and the IEEE 802.11 standard. Time permitting, there will be an introduction to quality-of-service in networks and network security.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exame 60%; Laboratório 40%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Exam 60%; Laboratory 40%

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Computer Networking: A Top-Down Approach, 5ª edição, , James Kurose and Keith Ross, 2009, Addison Wesley

Mapa X - Redes de Telecomunicações (Opcional)**6.2.1.1. Unidade curricular:***Redes de Telecomunicações (Opcional)***6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***João José de Oliveira Pires (84.00)***6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:***N/A***6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*"?Apresentar uma perspectiva geral da arquitectura das redes de telecomunicações e dos tipos de serviços;
 ?Explicar os princípios fundamentais das tecnologias Ethernet, SDH e OTN e descrever o seu papel na concepção de redes de transporte;
 ?Apresentar as estratégias adequadas para garantir sobrevivência de redes em presença de falhas;
 ?Examinar as soluções usadas para garantir acesso de banda larga e estudar as redes de acesso de nova geração;
 ?Introduzir os conceitos básicos sobre comutação.*

*"***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*"?Give a general overview on the architecture of telecommunications networks and the types of services supported;
 ?Explain the principles of Ethernet, SDH, and OTN technologies and describe its role in the design of transport networks;
 ?Describe the strategies appropriate to guarantee network survivability in the presence of failures;
 ?Examine the main issues involved in providing broadband access and study next generation access networks;
 ?Introduce the basic switching concepts.*

*"***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

Introdução às redes de telecomunicações: evolução e normalização; conceitos fundamentais e topologias; arquiteturas. Serviços e redes de serviços: aplicações atuais e emergentes; redes de serviços (telefónica pública, IP, celulares e CATV). Redes Ethernet: introdução; gigabit Ethernet; Ethernet de classe operador. Redes de transporte SDH: tecnologias plesiocronas; hierarquia digital síncrona; SDH de nova geração; planeamento de rede e análise de desempenho. Redes de transporte ópticas: tecnologias base (fibras e componentes ópticos); princípios da multiplexagem por divisão no comprimento de onda (WDM); tipos e estrutura dos elementos de rede; hierarquia de transporte óptica. Sobrevivência de redes: conceitos básicos; proteção e restauro redes SDH; proteção em redes ópticas; proteção em redes Ethernet. Redes de acesso: infra-estrutura da rede fixa; soluções de banda larga sobre pares de cobre (xDSL); redes de acesso ópticas de nova geração. Tópicos sobre comutação

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to telecommunication networks: evolution and standardization; fundamental concepts and topologies; network architectures. Services and service networks: present and emerging applications; service networks (PSTN, IP, cellular, and CATV). Ethernet networks: introduction; gigabit Ethernet; carrier grade Ethernet. SDH transport networks: plesiochronous technologies; synchronous digital hierarchy; new generation SDH; network planning and performance analyses. Optical transport networks: basic technologies (optical fibres and components); principles of wavelength division multiplexing; types and structure of the network elements; optical transport hierarchy. Network survivability: basic concepts; protection and restoration in SDH networks; protection in optical networks, protection in Ethernet networks. Access networks: wired access network infrastructure; broadband access over copper pairs (xDSL); new generation optical access networks. Topics on switching.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points

(point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exame (70%) + Trabalho (25%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Written examination and reports; exam (70%), reports (30%)

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Sistemas e Redes de Telecomunicações, J. Pires, 2006, IST; Next Generation Transport Networks, , M. N. Ellanti, S. S. Gorshe, L. G. Raman, W. D. Grover,, 2005, Springer; Optical Networks, Rajiv Ramaswami, Kumar N. Sivarajan, , Morgan Kaufmann Publishers; Gigabit Ethernet Technology and Applications, Mark Norris, 2003, Artech House,

Mapa X - Redes e Instalações Eléctricas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Redes e Instalações Eléctricas

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

José Luís Costa Pinto de Sá (49.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

João Augusto Santos Joaquim (49.00)

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

A disciplina visa o desenvolvimento de competências necessárias ao cálculo e ao projecto de redes e instalações de utilização em baixa tensão e de industriais de média tensão.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the completion of the course, the student will: get a basic understanding of the human requirements concerning lighting and shall be able: to design lighting systems for buildings; to design and to dimension low voltage feeding circuits for buildings and electrical facilities; to design the protection systems for low voltage feeders, and their boards; to compute short-circuit mechanical and thermal stresses in Low and in Medium voltage nets, according to the international standard IEC 60909; to rate Low and Medium voltage circuit-breakers; to rate low and medium voltage switchboards; to get a basic understanding of the human body behavior under electrical stress, both in low and in higher voltages; to be introduced to physiology of electrical lethality; to design safe electrical circuits; get a basic knowledge of modern protective relays capabilities; to be introduced to selective protection systems in distribution networks; be able to set overcurrent protective relays

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*"1.Redes e Instalações de Baixa Tensão: Luminotecnia: Grandezas e unidades, fontes de luz, aparelhos de iluminação e sistemas de comando; concepção e cálculo de instalações de iluminação. Instalações eléctricas em edifícios e industriais; aspectos regulamentares; projectos de instalações em edifícios: escolha de cabos e condutores, quadros eléctricos e protecções, sistemas de segurança de pessoas, eléctrodos de terra, protecção contra descargas atmosféricas, sistemas de detecção de incêndios; instalações de força motriz: protecção e comando de motores.
2. Cálculo de curto-circuitos em instalações industriais: Cálculo de projecto dos efeitos térmicos e mecânicos das*

correntes de curto-circuito sobre equipamentos. Disjuntores: tecnologias de corte de corrente, poder de corte e de fecho, e relação com Norma CEI 60909. Arco eléctrico. Dimensionamento de equipamentos em conformidade.

"

6.2.1.5. Syllabus:

"1.Low voltage plants and networks: Lighting: Basic parameters and units, light sources, lighting devices and control systems; design and calculation of lighting systems; standards. Plants design in buildings: conductors choice, switchboards and protection, human safety, grounding, lightning and fire-hazard protection. Motor systems and their control and protection.

2.Shirt-circuit calculation in Medium Voltage plants. Calculation of thermal and mechanical stress on devices: transient components and their effects, IEC 60909 standard. Circuit-breakers: technologies, making and breaking ratings. Arc flash. Dimensioning for short-circuit withstanding.

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Projecto obrigatório dividido em 2 partes, valendo 60% da avaliação total.

Exame, com valia de 40% da valorização total, e classificação mínima exigida de 9 valores. Os alunos podem ir livremente às duas datas de exame, valendo a melhor das classificações.

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"Three-parts Team Project (two students per project), with design and calculation of two electrical systems. It values 60%.

Written proof, requiring a 9 grading as a minimum and valuing 40%.

"

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Lighting Manual , Philips Lighting B. V., 1993, 5th ed; Técnicas e Tecnologias em Instalações Eléctricas, L. M. Vilela Pinto, 1993, ---; Apontamentos redigidos pelo responsável (José Luís C. Pinto de Sá), , ,

Mapa X - Redes e Serviços Internet

6.2.1.1. Unidade curricular:

Redes e Serviços Internet

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

Paulo Rogério Barreiros Almeida Pereira (105.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

"Estudo das tecnologias e protocolos das Redes de Comunicações que suportam a Internet e dos seus principais serviços.

A disciplina está dividida em seis partes: i) Rede telefónica; ii) Arquitectura da Internet; iii) A qualidade de serviço na Internet; iv) Modelos de Redes IP; v) Tecnologias para transporte de dados, incluindo Multi Protocol Label Switching (MPLS); vi) Redes de Nova Geração, que inclui serviços multimedia e voz sobre IP.

"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"Study of the technologies and protocols of the Communication Networks which support the Internet and additional study of the main Internet Services.

The discipline is divided into six parts: i) Telephony network; ii) Internet architecture; iii) Internet Quality of Service; iv) IP Networks models; v) Technologies for data transport, including MPLS; vi) Next Generation Networks, including multimedia communication and voice over IP.

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"1.A Rede telefónica

Meios de transmissão

Codificação de dados e multiplexagem

A Rede Telefónica Pública

Evolução para a RDIS

A Rede Móvel UMTS

A Rede Inteligente

2.A Internet

Periferia da Internet

Núcleo da Internet

Meios de acesso

A Estrutura da Internet

Perdas e atrasos

Modelo de camadas

Aplicações

Protocolos TCP/IP

3.A Qualidade de Serviço na Internet

Parâmetros de QoS

QoS em componentes e QoS na rede

Classificação de pacotes

Policiamento e marcação de pacotes

Gestão activa de filas de espera

Calendarização de pacotes

Formatação de tráfego

4.Modelos de Redes IP

Serviços Integrados

Serviços Diferenciados

5.Tecnologias para transporte de dados

ATM

Frame Relay

PPP

Ethernet e Wi-Fi

Sistemas da camada física

6.Multi Protocol Label Switching (MPLS)

Arquitectura MPLS

G-MPLS

7.Redes de Nova Geração (RNG)

Arquitectura

Meios de acesso

Comunicação multimedia

Voz sobre IP

Arquitectura soft-switch

IP Multimedia System"

6.2.1.5. Syllabus:

"1.The Telephony Network
Transmission media
Data coding and multiplexing
Public telephone network
Evolution into ISDN
UMTS mobile network
The Intelligent network
2.The Internet
Internet edge
Internet core
Access networks
Internet structure and ISPs
Losses and delays in packet networks
Layer model
The Internet and its applications
TCP/IP protocols
3.Quality of Service in the Internet
QoS parameters
QoS in components and QoS in the network
Packet classification
Policing and packet marking
Active queue management techniques
Packet scheduling techniques
Data formatting
4.IP Network Models
Integrated Services
Differentiated Services
5.Technologies for data transport
ATM
Frame Relay
PPP
Ethernet and Wi-Fi
Physical layer systems
6.Multi Protocol Label Switching (MPLS)
MPLS architecture
G-MPLS
7.Next Generation Networks (NGN)
NGN architecture
Access networks
Multimedia communication
Voice over IP
Soft switch architecture
IP Multimedia System"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Trabalhos de laboratório, Projectos de laboratório, Testes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Laboratory projects, test and exam.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como

auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Internet QoS: Architectures and Mechanisms for Quality of Service, Zheng Wang, , Morgan Kaufmann Publishers; Deploying IP and MPLS QoS for Multiservice Networks, J. Evans and Clarence Filsfils, , Morgan Kaufman Publishers; MPLS - Enabled Applications, Ina Minei and Julian Lucek, , Wiley; Carrier Grade Voice Over IP, Daniel Collins, , McGraw Hill

Mapa X - Redes Móveis e Sem Fios (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Redes Móveis e Sem Fios (Opcional)

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

António Manuel Raminhos Cordeiro Grilo (63.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

"Após concluírem com êxito esta disciplina os alunos devem:

- conhecer os principais os protocolos de acesso múltiplo utilizados em comunicações sem fios*
- conhecer as principais tecnologias de comunicação móvel e sem fios para redes privadas e públicas e analisar as respectivas arquiteturas e protocolos.*
- saber conceber arquiteturas de redes sem fios e móveis e medir o seu desempenho para diferentes tipos de aplicações."*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"The student must acquire the following competences:

- To know the main multiple access protocols used in wireless communications*
- To know the main mobile communications technologies for private and public systems and to analyze their main architectures and protocols*
- To conceive wireless mobile network architectures and to assess their performance for different types of applications"*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução às redes sem fios. Principais técnicas de modulação e transmissão. Protocolos de acesso ao meio. Introdução às redes IP e Internet. Redes locais e pessoais sem fios: Wi-Fi e Bluetooth. Redes adhoc e de sensores. Internet das Coisas. Protocolos de rede em redes móveis e sem fios: IP móvel. Protocolos TCP e variantes para redes móveis. Redes Móveis Celulares: GSM, UMTS, LTE. Comunicações via satélite. Sistemas de difusão.

6.2.1.5. Syllabus:

"Introduction to wireless networks. Basic transmission techniques. Medium access protocols. Introduction to IP networks and the Internet. Personal and local area networks: Wi-Fi and Bluetooth. Ad hoc and sensors networks. Internet of Things. Network protocols for wireless mobile networks: MIP. Mobile aware TCP-like protocols. Mobile cellular networks: GSM, UMTS, LTE. Satellite communications. Broadcast systems.

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

É objectivo da UC conferir um conhecimento de âmbito alargado acerca das redes e comunicações móveis e sem-fios, começando nos fundamentos e particularizando depois para tecnologias específicas, cujos princípios de funcionamento se baseiam nesses mesmos fundamentos. Procura-se que o aluno seja capaz de realizar uma análise quantitativa do planeamento e desempenho das diversas tecnologias, tendo em atenção o facto que a UC é opcional e que o conhecimento base dos alunos sobre o tema é heterogéneo.

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

"It is an objective of this UC to transfer broad spectrum knowledge about wireless and mobile networks and communications, starting by the fundamental principles and then illustrating those principles with specific technologies that make use of them. At the end of the course, the student should be able to perform a quantitative analysis about network planning and performance for different technologies, the extent of which takes into account that the course is optional and thus the background of the students is heterogeneous.

"

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A avaliação tem 2 componentes: Teórica (T) e Laboratório (Lab).

- *A nota final (NF) é dada por: $NF = 0,5 \cdot T + 0,5 \cdot Lab$ para os alunos que fazem projecto, ou $NF = 0,7 \cdot T + 0,3 \cdot Lab$ para os alunos que fazem três trabalhos de laboratório em vez do projecto.*
 - *A parte teórica é feita por 2 testes, havendo ainda possibilidade de realizar um exame de recuperação.*
- A nota mínima de cada componente é 8,5 valores."*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"The assessment comprises 2 components: Theory (T) and Lab (L)

- *Final grade is given by: $NF = 0,5 \cdot T + 0,5 \cdot L$ for students who opt for a Lab component based on a larger project, and $NF = 0,7 \cdot T + 0,3 \cdot L$ for students who opt for three smaller lab projects instead.*

The Theory component is to be completed by means of two tests, or a final recovery exam.

The minimal mark regarding each component is 8.5."

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

A metodologia de ensino procura a transferência de conceitos teóricos e práticos, estes últimos através da realização de projectos tecnológicos na área de redes móveis e sem-fios, ou pequenos trabalhos de laboratório que permitem o contacto a nível experimental com os factores e variáveis que influenciam o planeamento e análise de desempenho das tecnologias abordadas na componente teórica.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

"The teaching methodologies is based on the transfer of theoretical and practical concepts, the latter being materialized by means of one larger technological project, or smaller lab projects. While the former have an implementation character, the lab projects allow experimental contact with factors and variables that influence network planning and/or have an impact on communication system performance.

"

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*"Wireless Communication Networks and Systems, Cory Beard, William Stallings, 2015, Pearson;
Mobile Communications, 2nd Edition, Jochen Schiller, 2003, Addison-Wesley;
802.11 Wireless Networks: The Definitive Guide, Second Edition, Matthew Gast, 2005, O'Reilly"*

Mapa X - Regime Transitório em Redes**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Regime Transitório em Redes

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

José Manuel Dias Ferreira de Jesus (42.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Maria Eduarda de Sampaio Pinto de Almeida Pedro (21.00)

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

Modelar o Sistema de Energia Eléctrica (SEE) em regime dinâmico. Analisar, numa óptica sistémica, os transitórios electromecânicos e electromagnéticos, e apresentar os métodos computacionais aplicáveis.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To develop dynamic models of the Power System. To provide the tools that are adequate to study both the electromagnetic and electromechanical transient behavior of Power Systems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Transitórios Electromagnéticos

Tipos de sobretensão.

Sobretensões de Manobra: Disjuntores; Tipos de disjuntores; Corte de uma corrente de curto-circuito; Tensão de Restabelecimento e Tensão Transitória de Restabelecimento (TTR); Representação normalizada das TTR; Tensão de Restabelecimento à frequência nominal; Corte de correntes capacitivas; Corte de correntes de magnetização; Ferroressonância; Propagação das ondas electromagnéticas em linhas; Defeito quilométrico.

Cálculo digital de transitórios electromagnéticos: Elementos de parâmetros concentrados; Elementos de parâmetros distribuídos; Equações nodais.

Transitórios Electromecânicos

Modelos das máquinas síncronas; Equação de oscilação; Critério de igualdade das áreas; Modelo clássico - solução no domínio do tempo por integração numérica; Modelos do regulador de tensão; Modelos dos reguladores carga-velocidade; Solução no domínio do tempo do modelo completo.

"

6.2.1.5. Syllabus:

" Electromagnetic Transients

Types of overvoltages

Switching Transients: Circuit breakers; Types of circuit breakers; Switch opening; Recovery voltages and transient recovery voltages (TRV); TRV standards; Recovery voltages in three phase circuits; Interruption of inductive and capacitive currents; Ferroresonance; Wave propagation. The kilometric fault.

Computation of electromagnetic transients: Basic circuit elements; Lines and cables; Non-linear elements; Nodal equations; Changes in the topology.

Electromechanical Transients

Synchronous machine models; The swing equation; Equal area criterion; Time domain analysis of a single machine – infinite bus system: the classical model; Models of the automatic voltage regulators; Models of the turbine-governor systems; Time domain solution of the single-machine – infinite bus complete model; Time domain simulation of multi-machine systems.

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Avaliação continua: Problemas para classificação realizados nas aulas práticas e Trabalhos de Laboratório – peso 40% da classificação final. Nota mínima dos trabalhos de Laboratório : 10 valores.

Exame: peso 60% da classificação final. Nota mínima: 9 valores.

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"During the lecture period: Problems solved in the tutorial sessions and laboratory work – weight 40% of the final classification. Minimum grade of the laboratory work : 10 out of 20.

Exam: weight 60% of the final classification. Minimum grade: 9 out of 20.

"

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva

de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Redes de Energia Eléctrica: uma análise sistémica, J.P. Sucena Paiva: , 2007, IST Press, 2ª Ed ; Electric Energy Systems: Analysis and Operation , Antonio Gómez-Exposito; Antonio Conejo; Claudio Canizares, 2009, CRC Press,; Power Systems Analysis, Arthur R. Bergen; Vijay Vittal, 2000., 2 Edition Prentice Hall,; Power System Dynamics and Stability, Peter Sauer; M.A. Pai: , 1998, Prentice Hall, ; Power Stability and Control, Prabha Kundur:, 1994., McGraw-Hill,

Mapa X - Segurança Informática em Redes e Sistemas (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Segurança Informática em Redes e Sistemas (Opcional)

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

Ricardo Jorge Fernandes Chaves (42.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Miguel Filipe Leitão Pardal (21.00)

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

"O objectivo desta cadeira é fornecer ao aluno um conjunto de conceitos, metodologias e ferramentas de segurança informática que lhe permita abordar o tema face a um conjunto de tecnologias alargado, tais como: redes locais, redes pessoais, redes globais, desenvolvimento de código seguro, sistemas operativos, sistemas distribuídos e protocolos de comunicação.

"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"The main goal of this curse is to provide the students with the basic set of concepts, methodologies and tool on computer and network security. This will make them comfortable with the broad set of technologies such as: local and global networks, personal and private networks, development of secure code, operating systems, distributed systems, and communications protocols.

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- Introdução*
- Vulnerabilidades e segurança em redes*
- Firewalls e sistemas de detecção de intrusões*
- Desenvolvimento de código seguro*
- Certificação*
- Criptografia simétrica, assimétrica, funções de resumo criptográficas*
- Autenticação de mensagens e assinaturas digitais*
- Gestão e protocolos de distribuição de chaves simétricas*
- Certificados digitais e infraestruturas de distribuição de chaves públicas*
- Autenticação e protocolos de autenticação*
- Autorização*
- Segurança em redes sem fios*
- Redes privadas virtuais e canais seguros*

"

6.2.1.5. Syllabus:

- Introduction*
- Network security and vulnerabilities*

- *Firewalls and intrusion detection systems*
- *Development of secure code*
- *Certification*
- *Symmetrical and asymmetrical encryption and cryptographic hash functions*
- *Message authentication and digital signatures*
- *Distribution protocols and management of symmetrical keys*
- *Digital certificates and public key distribution infrastructures*
- *Authentications and authentication protocols*
- *Authorization*
- *Wireless networks security*
- *Virtual private networks and secure channels "*

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"projecto (50%) e exame (50%)

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

project (50%) and exam (50%)

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Computer Security, Dieter Gollmann, 1998, John Wiley and Sons; Network Security Essentials, William Stallings, 2003, ISBN: 0130351288; Segurança em redes informáticas, André Zúquete, 2006, ISBN: 9727223990; Introduction to Computer Security, Matthew Bishop, 2004, Addison Wesley

Mapa X - Sensores e Actuadores (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sensores e Actuadores (Opcional)

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

Maria Helena da Costa Matos Sarmento (100.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Esta disciplina tem como objectivo o estudo de sensores e actuadores para vários domínios de aplicação. Pretende-se

que os alunos, ao realizar esta disciplina, sejam capazes de compreender os princípios físicos dos mecanismos básicos de transdução em diferentes tipos de sensores e actuadores, de identificar as características que limitam o funcionamento de um sensor, de escolher os sensores e actuadores adequados a uma determinada aplicação, de projectar os circuitos electrónicos de acondicionamento de sinal (amplificação, filtragem, etc.) necessários aos sensores e actuadores, e de desenvolver sistemas que incluam sensores e actuadores.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to study sensors and actuators for different applications domains. By the end of the course, students will understand the physical principles underlying mechanisms of signal transduction in different kinds of sensors and actuators, and will be able to identify features that limit the operation of a sensor, to select the sensors and actuators suitable for a particular application, to design signal conditioning electronics (amplification, filtering, etc.) necessary to sensors and actuators, and to develop systems that include sensors and actuators.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Sistemas com sensores e actuadores e áreas de I&D relacionadas. Parâmetros característicos dos sensores que determinam o seu desempenho. Princípios físicos da transdução. Circuitos electrónicos de acondicionamento de sinal e interface. Sensores de temperatura; sensores de posição, deslocamento e proximidade, sensores de pressão e força; sensores de velocidade e força; outros sensores. Actuadores mecânicos, actuadores electromecânicos, actuadores e piezo actuadores.

6.2.1.5. Syllabus:

Sensor performance parameters defining its performance. Physical principles of transduction. Electronic circuits for signal conditioning and interface. Temperature sensors, motion (displacement, velocity and acceleration) position, force, torque, contact (touch), humidity and acoustic. Electromechanical actuators, pneumatic and hydraulic. Wireless sensor networks.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, os conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A disciplina funciona com aulas teóricas e aulas laboratoriais. Nas aulas teóricas são apresentados conceitos relativos a sensores e actuadores. Nas aulas laboratoriais, os trabalhos incluem a utilização de sensores e actuadores com leituras de sinais referentes a estímulos e/ou controlo de actuadores através de um PC ou uma plataforma de hardware (arduino, raspberry pi). São analisados alguns circuitos de acondicionamento de sinal e as características de alguns sensores e actuadores.

A avaliação da disciplina contém duas componentes obrigatórias: componente teórica e componente laboratorial. A nota da componente teórica (T), que incluiu dois testes ou um exame, é a nota do exame ou a média dos dois testes. A nota mínima é 9.5. Na componente de laboratório (L), que inclui 5 trabalhos, a nota é a média das notas nos 5 relatórios . A nota mínima é 9.5. A nota final é $0.7 T + 0.3 L$."

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"Final exam, written or preferably oral (weight 50%); experimental work, mini-project type, with public oral presentation (weight 30%); monograph in English IEEE paper style with public oral presentation (weight 20%)."

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

A metodologia de ensino baseia-se na transferência de conceitos teóricos e práticos. Os conceitos teóricos são transferidos na exposição teórica e os trabalhos experimentais permitem pratica laboratorial.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Handbook of modern sensors: physics, designs, and applications, Jacob Fraden, 2010, Springer, fourth edition;
Sensors and Signal Conditioning, Ramon Pallaa, 2001, John Wiley Sons, Second Edition; *Permanent Magnet Motor Technology: Design and Applications*, Jacek F. Gieras, 2010, Third Edition, CRC Press

Mapa X - Sistemas Autónomos**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Sistemas Autónomos

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

Pedro Manuel Urbano de Almeida Lima (63.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Rodrigo Martins de Matos Ventura (21.00)

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

Abordam-se os conceitos fundamentais envolvidos em sistemas compostos por diversos agentes físicos com diversos graus de autonomia (sensores, processadores, actuadores, robots) distribuídos espacialmente. Descrevem-se métodos de mapeamento e representação de mapas. Introduzem-se os conceitos e métodos fundamentais de auto-localização na presença de incertezas na observação e no modelo do movimento. Apresentam-se métodos de integração da informação proveniente de vários sensores, para posicionamento e representação do mapa do mundo onde os sensores estão situados, bem como métodos para a resolução de problemas em sistemas cooperativos, incluindo a percepção cooperativa e a atribuição, planeamento e coordenação de tarefas. Termina-se com uma perspectiva integradora dos vários módulos ensinados.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The fundamental concepts involved in systems composed by several physical agents with diverse degrees of autonomy (sensors, processors, actuators, robots) spatially distributed are covered. Methods for mapping and representing maps are described. Fundamental concepts and methods for self-localization under uncertainty of the observations and motion model are introduced. Methods for integrating information coming from several sensors, for positioning and map representation of the environment where the sensors are located are presented, as well as methods for problem solving in cooperative systems, including cooperative perception and assignment, planning, and coordination of tasks. The course closes with a integrative perspective of the various taught modules.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- "(1) Introdução. Exemplos e componentes de sistemas autónomos: robots móveis, redes de sensores móveis e estáticos, sistemas embebidos.*
- (2) Representação do Mapa do Mundo. Representação do espaço.*
- (3) Posicionamento. Métodos de localização relativa (dead-reckoning) e absoluta (Triangulação e Trilateração. GPS). Localização baseada em filtragem de Kalman. Localização de Markov. Localização de Monte Carlo (MCL). Localização e Mapeamento simultâneos (SLAM).*
- (4) Planeamento e Coordenação de Tarefas. Planeamento de tarefas baseado em lógica. Aprendizagem por reforço para optimização de tarefas. Representação de planos e coordenação da sua execução. Análise de desempenho.*
- (5) Sistemas Cooperativos. Localização e seguimento cooperativo de objectos através de fusão sensorial. Atribuição, planeamento e coordenação de tarefas cooperativas. Interacção humano-robot.*
- (6) Arquitecturas Funcionais de Sistemas Autónomos.*

6.2.1.5. Syllabus:

- "(1) Introduction. Examples and components of autonomous systems: mobile robots, networks of mobile and static sensors, embedded systems.*
- (2) World map representation. Space representation.*
- (3) Positioning. Methods for relative (dead-reckoning) and absolute localization (triangulation and trilateration; GPS). Localization based on Kalman filtering. Markov localization. Monte Carlo localization (MCL). Simultaneous localization and mapping (SLAM).*
- (4) Task planning and coordination. Logic-based task planning. Plan generating grammars. Reinforcement learning for task optimization. Plan representation and execution coordination. Performance analysis.*
- (5) Cooperative systems. Cooperative localization and tracking of objects based on sensor fusion. Assignment, planning, and coordination of cooperative tasks. Human-robot interaction.*
- (6) Functional architectures of autonomous systems.*

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*"2 mini-testes resolvidos individualmente, para acompanhamento da matéria leccionada ao longo do semestre (30%);
·Projecto incidindo sobre um capítulo da matéria, realizado por grupo de 4-5 alunos, com relatório tipo artigo, 5 apresentações de progresso e apresentação oral final (70%)."*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*"2 individual mini-tests, to cover the course subjects (30%);
·Project concerning one of the course topics, carried out by a group of 4-5 students, with a final paper-like report, 5 progress presentations and final presentation (70%)."*

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações. As boas práticas de trabalho em equipa, envolvendo elementos com conhecimentos complementares e divisão de trabalho, são estimuladas.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfil the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations. Team work best practices, involving team members with complementary knowledge and work split, are stimulated.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Probabilistic Robotics, S. Thrun, W. Burgard e D. Fox, 2005, MIT Press; Planning Algorithms, Steven Lavalle, 2006, Cambridge University Press; Reinforcement Learning: an introduction, R. Sutton and A. Barto, 1998, MIT Press

Mapa X - Sistemas Computacionais Embebidos (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas Computacionais Embebidos (Opcional)

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

Carlos Manuel Ribeiro Almeida (84.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Esta disciplina tem como principal objectivo a familiarização com sistemas embebidos tempo-real, incluindo aspectos relacionados com a sua especificação, desenvolvimento e teste.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main goal of this course is to get familiar with embedded and real-time systems, including aspects related to specification, implementation and test.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Introdução aos sistemas tempo-real e embebidos. Sistemas tempo-real estrito e lato. Sistemas operativos tempo-real (núcleos multitarefa). Concorrência, comunicação, sincronização, escalonamento. Algoritmos de escalonamento tempo-real. Tratamento de eventos e interacção com dispositivos periféricos. Arquitectura de sistemas embebidos. Interface com buses comuns e redes para sistemas embebidos. Suporte Hardware aos Sistemas Operativos. Realização de Gestores para dispositivos inteligentes.

"

6.2.1.5. Syllabus:

"Introduction to real-time and embedded systems. Hard real-time and soft real-time systems. Real-time operating systems (multitask kernels). Concurrency, communication, synchronization, scheduling. Real-time scheduling algorithms. Event handling and interaction with peripheral devices. Architecture of embedded systems. Interface with common buses and networks for operating systems. Hardware support for operating systems. Implementation of device drivers for smart devices.

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Trabalhos de laboratório (com discussão) - 40% (nota mínima 8).

Exame final - 60% (nota mínima 8). "

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"Laboratory projects (with oral exam) - 40% (minimum grade 8).

Final Exam - 60% (minimum grade 8). "

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Computers as Components: Principles of Embedded Computing Systems Design, WOLF, WAYNE., 2000, Morgan Kaufmann Publishers

Mapa X - Sistemas de Alimentação Autónomos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Alimentação Autónomos

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

José Fernando Alves da Silva (42.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Sónia Maria Nunes dos Santos Paulo Ferreira Pinto (21.00)

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

- "1. Projectar topologias de conversores comutados para alimentação eléctrica de um dado equipamento.**
- 2. Especificar alimentadores para cargas críticas.**
- 3. Projectar alimentadores de emergência e remotos para uma dada aplicação.**

"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"To design power converter solutions of energy supply and power quality for critical and remote or islanded loads

- 1. To design switching converters for power supplies of given equipment.**
- 2. To specify power sources for critical loads.**
- 3. To design emergency power supplies for remote applications.**

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- "1. - Sistemas com alimentação crítica de energia (SACE). Regulação, disponibilidade, qualidade, fiabilidade, compatibilidade electromagnética.**
- 2. - Conversão comutada ac-dc na alimentação dos SACE. Associação de rectificadores. Rectificação com factor de potência unitário. Associação de rectificadores de factor de potência unitário.**
- 3. - Introdução ao controlo de conversores comutados**
- 4. - Sistemas de alimentação em corrente alternada sem interrupção (UPS). Alimentações de emergência e remotas**
- 5. - As fontes de energia dos SACE: rede eléctrica, acumuladores, geradores eólicos e fotovoltaicos, células de combustível, geradores térmicos, geradores de decaimento radiativo.**
- 6. - Noções de qualidade de energia.**
- 7. - Noções de compatibilidade electromagnética. "**

6.2.1.5. Syllabus:

- "1. Electrical energy critical loads and systems: regulation, availability, quality, reliability, electromagnetic compatibility**
- 2. Switching converters and switch mode power supplies for critical loads. Redundancy. Associations of rectifiers, unity power factor rectifiers and associations.**
- 3. Principles of power converter control**
- 4. Uninterruptible Power Supplies (UPS). Emergency an remote power supplies.**
- 5. Electrical energy sources: network, batteries, wind and photovoltaic generators, thermal generator sets. Energy storage. Power plant design for remote sites.**
- 6. Principles of power quality**
- 7. Principles of electromagnetic compatibility.**

"

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

Sistemas de Alimentação Autónomos abrange as metodologias de conversão comutada de energia para fontes elétricas autónomas, com particular ênfase no seu dimensionamento para cargas críticas ou isoladas. São também analisados métodos de controlo linear e não linear de conversores. A exposição às bases conceptuais e metodológicas das fontes comutadas, a reflexão crítica sobre as mesmas e a sua aplicação a casos seleccionados, habilitam os alunos com uma compreensão informada sobre o potencial e limitações daquelas tecnologias e desenvolve capacidades para estruturar os problemas e aplicar os conceitos apreendidos. Desenvolvem-se competências para projetar fontes para aplicações específicas, incluindo as de espaço profundo, através de métodos quantitativos que melhoram a capacidade de resolução de problemas reais, e incrementam o valor da decisão, conceção e quantificação da operação e compatibilidade eletromagnética desses sistemas.

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

Stand-Alone Power Supply Systems covers electronic power conversion methods for autonomous power supplies. Particular emphasis is given to design of stand-alone power supplies for isolated or critical loads. Linear and nonlinear control methods for electronic power converters are also discussed. The exposure to methodologies of power converters and sources, the critical reflection on modelling and design and their application to real-life cases allow students to develop an informed understanding about the potential and limitations of those technologies, the ability to relate concepts and practice in engineering and skills to apply the tools. Focused on the problem solving paradigm, students are skilled to tackle real-world projects of power conversion for stand-alone systems, including deep space

probes, using quantitative models that improve their ability to understand design and enhance their decision capabilities on the design, operation and compatibility of these systems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"2 testes e um exame final.

O primeiro teste tem peso de 33% e o segundo teste tem peso de 67% na avaliação final. Os dois testes têm de ser entregues e a média ponderada tem de ser superior a 9,5.

Os testes e exame são com consulta exclusiva do manual da disciplina.

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"Evaluation: 2 written tests and 1 final exam

The first test weight is 33% and the second test weight is 67%. The weighted average value of the two tests must be higher than 9.5.

In the written examinations, students can use only the theoretical course texts.

"

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

A metodologia de ensino baseia-se na aquisição de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Principles of Power Electronics , J.G. Kassakian Martin F. Schlecht G. Verghese, 1991, Addison Wesley; Power Supplies, Switching Regulators, Inverters and Converters, 2nd Ed. , I. M. Gottlieb, , 1994, I. M. Gottlieb, McGraw Hill; Emergency / Standby Power Systems , A. Kusko, 1989, McGraw Hill; Electromagnetic Compatibility Handbook , K.L. Kaiser, 2005, CRC Press; Batteries for Electric Vehicles , D A J Rand R Woods R M Dell, 1998, Research Studies Press; Electrical Power Systems Quality , R C Dugan M F McGranaghan H W Beaty, 1996, McGraw Hill; Sistemas de Energia em Telecomunicações: , J. Fernando Silva, 2009, IST- Texto de apoio "

Mapa X - Sistemas de Comunicações Móveis

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Comunicações Móveis

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

Luís Manuel de Jesus Sousa Correia (84.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

"A disciplina pretende dar formação na área das comunicações móveis terrestres em geral, e em particular no que se refere aos sistemas de comunicações celulares. Para além dos aspetos básicos, é dada ênfase aos aspetos de aplicação aos sistemas GSM, UMTS e LTE.

"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"The course addresses the area of terrestrial mobile communications in general, and in particular, cellular communications systems. Besides the basic aspects, emphasis is given to the aspects of application to GSM, UMTS and LTE. "

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Os temas a tratar tratam de aspetos comuns a vários sistemas de comunicações móveis, bem como de tópicos específicos essencialmente dos sistemas GSM, UMTS e LTE: Introdução, Distribuições Estatísticas em Telecomunicações, Modelos de Propagação, Antenas para as Bases e os Móveis, Caracterização do Canal Rádio, Redes Celulares, Interface Rádio, Sistemas de Rádio Móvel Privado, Mobilidade e Tráfego, Dimensionamento Celular.

6.2.1.5. Syllabus:

"The course addresses aspects common to mobile communication systems, as well as specific topics of GSM, UMTS and LTE: Introduction, Statistical Distributions in Telecommunicatins, Propagation Models, Antennas for Base and Mobile Stations, Characterisation of the Radio Channel, Cellular Networks, Radio Interface, Private Mobile Radio Systems, Mobility and Traffic, Cellular Design.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A avaliação da disciplina engloba duas componentes (trabalho de pesquisa e exame): A avaliação da disciplina engloba duas componentes (trabalho de pesquisa e exame).

Trabalho de pesquisa: tem peso de 20 % na nota final; é realizado em grupos de 2 ou 3 estudantes (dependendo do número de inscritos); é uma pesquisa sobre aplicações em sistemas de comunicação móveis; não requer a escrita de um relatório, mas sim de uma apresentação em PowerPoint; é apresentado perante a turma no final do semestre; não tem nota mínima; tem a nota válida para o ano seguinte.

Exame: é obrigatório; tem peso de 80 % na nota final; é efectuado com consulta, exclusiva, dos apontamentos da disciplina e livros; tem nota mínima de 9.5; não tem oral; não tem inscrição prévia; é exclusivo para melhoria de nota.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The evaluation is done via two components (a research paper and an exam): --- The research paper: is performed by groups of 2 or 3 students; is devoted to mobile and wireless information and communication systems; does not require a written report, but rather a Power Point presentation; is to be presented before the class by the end of the semester.

--- The exam: can be done with supporting bibliography, which can only be books and course notes.

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Foundations of Mobile Radio Engineering: M.D. Yacoub 1993 CRC, Boca Raton, FL, USA

Introduction to Wireless Systems: P.M. Shankar 2002 John Wiley, New York, NY, USA

Wireless Communications: A.F. Molisch 2005 John Wiley, Chichester, UK

Wireless Communications: A. Goldsmith 2005 Cambridge University Press, New York, NY, USA

WCDMA for UMTS: H. Holma and A. Toskala (eds.) 2000 John Wiley, Chichester, UK

The GSM System for Mobile Communications: M. Mouly and M.-B. Pautet 1992 M. Mouly et M.-B. Pautet, Palaiseau, France

LTE for UMTS OFDMA and SC-FDMA Based Radio Access: H. Holma and A. Toskala 2009 John Wiley & Sons, Chichester, UK

Mapa X - Sistemas de Controlo Distribuído em Tempo Real (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Controlo Distribuído em Tempo Real (Opcional)

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

Alexandre José Malheiro Bernardino (42.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

José António da Cruz Pinto Gaspar (42.00)

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

Fornecer aos alunos os conceitos e ferramentas necessárias à implementação de sistemas de controlo em tempo real em ambientes distribuídos, nomeadamente: 1) Conhecimentos nas áreas do projecto de sistemas de controlo tendo em vista as restrições colocadas quer pela dinâmica do sistema a controlar quer pela diversas técnicas de implementação disponíveis. 2) Capacidade de conceber e analisar sistemas de controlo em tempo real utilizando soluções distribuídas baseadas em CAN BUS e Ethernet. 3) Experiência no desenvolvimento de soluções para controlo em tempo real, sobre PCs e microcontroladores.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The purpose of this course is to give the students the concepts and tools needed for the design and implementation of real time control systems in distributed industrial environments, namely: 1) Expertise in the areas of feedback control systems design and implementation using the constraints naturally imposed by the plant dynamics and by the different implementation techniques available. 2) Skills to implement distributed real time control system solutions based on IP and serial protocols (e.g. CAN-BUS). 3) Additional known-how on the development of real time control targeting PCs and microcontrollers.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1) Introdução aos sistemas de controlo em tempo real. Definições, classificação e requisitos temporais. Arquitecturas de hardware para aplicações em tempo real. 2) Noções de arquitecturas embebidas de processadores digitais de sinal e micro controladores. 3) Programação orientada por objectos em sistemas de controlo em tempo real. A linguagem C++. 4) Redes locais de computadores para controlo. Nível de ligação de dados. Exemplos de redes locais para controlo e automação. Estudo detalhado da rede para controlo e automação CAN BUS. 5) Implementação de controladores em tempo discreto. Implementação da estrutura de controlo PID: saturação da acção integral, comutação macia de controladores 6) Integração de sistemas em redes para controlo em tempo real.

6.2.1.5. Syllabus:

1) Introduction to real time control systems. Definitions and classification of real time systems. Introduction to computer control systems. Centralized, hierarchic and distributed computer architectures for real time control systems. 2) Introduction to digital signal processors and microcontroller embedded architectures. 3) Object oriented programming in real time systems. The C++ programming language. 5) Networks in control. Brief review of data link layer. Examples of real time networks in control and automation. Detailed study of the real time network for control and automation CAN BUS. Ethernet based solutions. 6) Discrete time controllers. Implementation of PID controllers: anti-windup, bumpless transfer. 7) Distributed system integration in real time networks.

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

Ponto 1) fornece os conceitos principais relacionado com o projecto e implementação de sistemas de controlo distribuído em tempo real. Ponto 2) fornece as técnicas e ferramentas para a programação de sistemas de tempo real em microcontroladores. Ponto 3) fornece os conhecimentos da linguagem C++, uma das linguagens de uso geral mais utilizada na programação de sistemas de tempo real, incluído as novas características do standard C++ 14 (multi-tarefa, sincronização, I/O assíncrono, temporizadores). Ponto 4) fornece o conhecimento básico para implementar comunicações distribuídas em bus tempo-real. Ponto 5) aprofunda os conhecimentos de controlo digital, em particular para lidar com saturação de actuadores, ruído de sensores, comando de feedforward e afinação de controladores PID. Ponto 6) fornece as ferramentas para desenvolver soluções integradas de sistemas de controlo distribuído em tempo real, que culmina na execução de um projecto prático.

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

Point 1) provides the main concepts related to the design and implementation of distributed real time control systems. Point 2) gives the tools and techniques to program real-time systems at the microcontroller level. Point 3) gives the skills to program both micro controller and PC based control solutions in C++, one of the most widely general purpose language user for real-time systems, including novel features (C++14) related to multithreading, synchronisation,

asynchronous I/O and timers. Point 4) provides students with the basics knowledge to program communications between nodes in a network and develop protocols for real-time networking. Point 5) deepens the knowledge of students in the implementation of digital controllers, with techniques for dealing with actuator saturation, signal noise, feedforward commands and PID tuning. Point 6) gives students the skills to develop integrated solutions for real-time distributed control systems, that culminates with a practical project.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O curso consiste em aulas teóricas e de laboratório. Além das aulas, os alunos efectuam um projecto em grupos de 2-3 alunos: implementação de um sistema de controlo distribuído em tempo real de dimensão e complexidade adequadas ao tempo disponível. As aulas teóricas apresentam os conteúdos do curso de forma ilustrada com exemplos, com referências à literatura. Nas aulas de laboratório os estudantes praticam os conhecimentos adquiridos através de implementações em plataformas reais de hardware/software (microcontroladores, PC's, sensores, actuadores), e obtêm apoio na execução do projecto. A avaliação de conhecimentos consiste num projecto (60%) e numa prova oral individual (40%). Nota superior a 12 no projecto permite dispensar a prova oral. Nota superior a 17 no projecto obriga a defesa de nota individual. A avaliação do projecto consiste numa demonstração intermédia a meio do semestre (25%), demonstração final (25%) e relatório escrito.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course schedule consists in Theory Lectures and Lab Sessions. Beyond classes, students are assigned a project to execute during the semester: the implementation of a real-time distributed control system of adequate dimension and complexity for the available time. The project is executed in groups of 2-3 students. Theory Lectures present the contents of the course, illustrated by examples, with reference to related literature. In the Lab Sessions the students exercise the concepts learned through implementations on real hardware/software platforms (networked micro controllers, PC's, sensors and actuators) and get support in the development of the project. Assessments consists in a project (60%) and an oral exam (40%). A grade in the project greater than 12 permits to skip the oral exam. A ranking greater than 17 demands for a grade confirmation exam. The project is evaluated by: a mid-term demonstration (25%), a final presentation (25%) and a written report (50%).

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

Este curso combina tecnologias em permanente evolução (hardware de controlo em tempo real, sensores, actuadores) com conhecimentos de natureza mais sólida e estável (teoria de controlo, processamento de sinal, redes de computadores). A estrutura do curso assume este balanço através da ilustração dos conceitos fundamentais através de implementações concretas em plataformas de hardware/software modernas. As aulas teóricas são sincronizadas em termos de conteúdos com o progresso esperado dos estudantes na implementação dos seus projectos, existindo uma coordenação permanente entre o corpo docente da disciplina para forçar este sincronismo. Devido à rápida evolução das tecnologias em questão, a avaliação através de projecto permite aferir a capacidade dos alunos em aprenderem rapidamente conceitos tecnológicos e aplicá-los efectivamente a sistemas de controlo reais.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

This course blends cutting edge technological knowledge in permanent progress (real-time control hardware, sensors and actuators; real-time programming operating systems and languages) with more solid and stable knowledge (control theory, digital signal processing, computer networks). The structure of the course assumes this balance by permanently illustrating the concepts in real-time distributed control systems through implementations in modern hardware/software platforms. The theory lectures contents are synchronised with the expected progress of the students in their project development and there is a close interaction between the teaching staff to match these contents. Due to the fast changing pace of the technologies, the evaluation through project permits to assess the ability of students on quickly learning technological contents and applying the concepts in real control systems.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Real-Time Computer Control, An Introduction, Stuart Bennett, 1993, Prentice Hall, ISBN 0137641761 ; Digital Control of Dynamic Systems, Gene F. Franklin, J.David Powell, Michael L. Workman, 1998, Addison Wesley, ISBN: 0201820544 ; The C++ Programming Language (4th Edition), Bjarne Stroustrup, 2013, Addison Wesley, ISBN: 978-0321563842; Principles of Concurrent and Distributed Programming (2nd Edition), M. Ben-Ari, 2006, Pearson, ISBN: 978-0321312839; Slides de apoio às aulas teóricas, (acessíveis na página-web da disciplina)

Mapa X - Sistemas de Conversão Computada (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Conversão Computada (Opcional)

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

José Fernando Alves da Silva (77.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

- "1. Seleccionar e utilizar dispositivos semicondutores para altas tensões e correntes;
2. Analisar e projectar circuitos de potência de conversores estáticos comutados (CEC);
3. Sintetizar os circuitos de regulação de conversores comutados para aplicações específicas nas redes eléctricas para aplicações específicas.
"**

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- "1. To select and to use power semiconductor devices for high power applications;
2. To analyse the power circuits, drive circuits and modulators of switching power converters for a specific application;
3. To synthesize power topologies, drives, modulator and control circuits of switching power converters for specific applications."
"**

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Programa:

- 1. - Dispositivos semicondutores para altas tensões e correntes: díodos PN, PIN e SiC Schottky; transistores bipolares de junção; transistores MOSFET e bipolares de porta isolada IGBT e IEGT; tiristores e tiristores GTO, IGCT e ETO; díodos, transistores e tiristores de efeito de campo de junção (FCD, SIT, VJFET, BSIT, SiTh) em Si, SiC e C: Caracterização, perdas, protecções e comando. Associações série e paralelo, cascode generalizado.
2. - Análise e síntese de topologias de conversão estática comutada de energia eléctrica: conversão dc-dc, dc-ac, ac-dc e ac-ac.
3. - Introdução ao estudo da regulação linear e não linear de CEC . Modelação linear e não linear de CEC. Síntese de compensadores lineares e não lineares. Realização analógica e digital de moduladores e compensadores.
"**

6.2.1.5. Syllabus:

- "1. – High power semiconductors: PN and PIN diodes, SiC Schottky diodes; bipolar junction transistors; MOSFET and isolated gate bipolar transistors IGBT and IEGT; thyristors and GTO thyristors, IGCTs and ETOS; Si, SiC and C Field Effect diodes, transistors and thyristors (FCD, SIT, VJFET, BSIT, SiTh): static and dynamic characteristics, maximum ratings and power losses. Active and passive protections and drive circuits. Series, parallel, and generalized cascade semiconductor associations.
2. - Power converter main topologies analysis and synthesis: Choppers, inverters, rectifiers, AC-AC converters.
3. - Design of linear and non-linear feedback controllers for switching power converters. Linear and non-linear modeling of modulators (ramp, arcosinus, PWM) and power converters Analog and digital implementation.
"**

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

"O conteúdo programático designado por 1 estuda dispositivos semicondutores de alta tensão e corrente pelo que permite concretizar o objecivo "Selecionar e utilizar dispositivos semicondutores para altas tensões e correntes";

O conteúdo programático designado por 2 faz a análise e o projeto de conversores estáticos comutados, pelo que permite concretizar o objetivo "Analisar e projetar circuitos de potência de conversores estáticos comutados (CEC)";

**O conteúdo programático designado por 3, estuda os moduladores e compensadores para conversores estáticos comutados e a sua realização, pelo que permite concretizar o objectivo "Sintetizar os circuitos de regulação de conversores comutados para aplicações específicas nas redes elétricas para aplicações específicas."
"**

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

"The syllabus topic numbered as 1 studies high power (high voltage high current) semiconductors, therefore it accomplishes the objectives "To select and to use power semiconductor devices for high power applications".

The syllabus topic numbered as 2 analyses and designs power converter main topologies, therefore it accomplishes the objectives "To analyse the power circuits, drive circuits and modulators of switching power converters for a specific application".

The syllabus topic numbered as 3 studies the design of linear and non-linear feedback controllers and modulators for switching power converters, therefore it accomplishes the objectives "To synthesize power topologies, drives, modulator and control circuits of switching power converters for specific applications."

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 2 testes ou exame final (70% da nota final, Nteste>8,0; NTE>9,0);
- Avaliação de laboratório (ponderação 30% na nota final, NL > 9,0); Nota laboratório: peso 25% no desempenho em 3 laboratórios em grupos de 4 alunos e 1 laboratório individual, obrigatórios com pequenos relatórios na aula; restantes 5% avaliação de laboratório nas provas escritas.
- Alunos inscritos em época especial, ou melhoria de nota devem informar o responsável antes da avaliação, e NL > 9,0

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- 2 tests or final exam (70% overall, test minimum 8.0/20, overall minimum 9.0/20);
- Laboratory mark (30% overall, minimum 9.0/20). Lab mark: 25% lab performance on 3 compulsory laboratory group works plus 1 individual lab, with small reports on class; remaining 5% of lab evaluation in written tests/exams;
- Students registered for special exam or mark improvement must inform the professor before the evaluation if they have minimum 9/20 on laboratory "

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies support the acquisition of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfil the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Electrónica Industrial: Semicondutores e conversores de potência*, J. Fernando Silva, Fundação Gulbenkian, 2013
- *SCC Lab guides*, J. Fernando Silva, 2014, IST (pdf Fenix)
- *Some lecture notes and aids* (pdf Fenix)
- *Principles of Power Electronics*, J.G. Kassakian Martin F. Schlecht G. Verghese, 1991, Addison Wesley
- *Mohan, N., T. Undeland, and W. Robbins. Power Electronics: Converters, Applications, and Design. 3rd ed. New York, NY: John Wiley, 2002*

Mapa X - Sistemas de Informação e Bases de Dados

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Informação e Bases de Dados

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

Mário Jorge Costa Gaspar da Silva (84.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

"A unidade curricular tem como objectivo principal ensinar os fundamentos dos Sistema de Informação e Base de Dados, focando-se na prática de concepção, desenho e programação destes sistemas.

Assim, os aluno devem aprender a:

Especificar e caracterizar os requisitos de um Sistemas de Informação

Desenvolver Sistemas de Informação simples, baseado em ambientes integrados.

"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"The goal is to teach knowledge regarding the design and implementation of Information Systems and Data Bases. The courses focuses on practical aspects required to develop actual systems based on complete environments such as SQL server.

Students should learn how to:

Specify and Information Systems Requirements

Design and develop simple information systems based on integrated environments.

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"O programa proposto é:

*Técnicas de modelação de Base de Dados: Modelo Entidade-Associação
Modelo Relacional.*

Linguagem SQL.

Concorrência e Transacções

Arquitectura de Sistemas de Informação Cliente Servidor

Desenvolvimento de Sistemas de Informação Web em ambientes integrados

Processamento analítico de dados, Armazéns de Dados

Os alunos deverão ter conhecimentos mínimos de programação."

6.2.1.5. Syllabus:

"The program consists of:

*Data Base modelling techniques. The Entity-Relationship Model
Relational Model.*

SQL Language.

Concurrency and Transactions.

Client Server IS Architecture.

Development of Web Information Systems in integrated environments

OLAP and data warehousing

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exame (50%) + Projecto (50%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Exam (50%) + Project (50%)

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Database System Concepts, Silberchatz, Korth, Sudarshan, 2005, McGraw Hill; *Database Management Systems*, Raghu Ramakrishnan, Johannes Gehrke, 2002, McGraw Hill

Mapa X - Sistemas de Telecomunicações por Fibra Óptica (Opcional)**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Sistemas de Telecomunicações por Fibra Óptica (Opcional)

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

Adolfo da Visitação Tregeira Cartaxo (84.08)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

"Fornecer uma perspectiva moderna dos sistemas de telecomunicações por fibra óptica, e estudar algumas das tecnologias e técnicas que suportam estes sistemas. Apresentar as metodologias apropriadas para analisar o desempenho e projectar estes sistemas de telecomunicações.

"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"To provide a modern view of optical fibre telecommunication systems and study some technologies and techniques that support those systems. To present the appropriate methods for analysing the performance and designing these telecommunication systems.

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"1. Introdução aos Sistemas de Telecomunicações por Fibra Óptica (STFO). 2 – Tecnologias e técnicas dos STFOs. 3 - STFOs mono-canal. 4 - Sistemas de telecomunicações multi-comprimento de onda (WDM). 5 - Redes ópticas de acesso.

"

6.2.1.5. Syllabus:

"1 - Introduction to Optical Fibre Telecommunication Systems (OFTS). 2 – Techniques and technologies of OFTS. 3 – Single-channel OFTS. 4 – Wavelength-division multiplexed telecommunication systems. 5 - Optical access networks.

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A avaliação da disciplina tem duas componentes (trabalho de projecto e exame ou testes):

A. Exame final, sem consulta, com nota mínima de 9.5 valores. Melhoria da nota dos testes pode ser realizada no exame.

B. Dois testes, sem consulta, com nota mínima de 7.5 valores em cada um e de 19 valores na soma dos dois.

C. Trabalho de projecto, com peso de 25% na nota final.

• Grupos de dois alunos.

• O trabalho não tem discussão, e há revisão do trabalho para os alunos que assim pretenderem.

- O tema do trabalho é o projecto de ligações por fibra óptica.

D. A nota final é o valor arredondado para o inteiro mais próximo de:

*$0.75 * \text{Max}(\text{Nota Exame}, \text{Média aritmética dos dois Testes}) + 0.25 * \text{Nota no trabalho de projecto}.$*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"A.Final examination, without consult of documents, with minimum mark of 9.5 / 20.

B.Two tests, without consult of documents, with minimum mark of 7.5 in each test and with the sum of the test marks of at least 19.

C.Design work (two people), with weight of 25% to the final mark.

•The goal of the work is the performance evaluation of an optical transmission system.

D.The final mark is the rounded value (to the nearest integer) of the quantity:

*$0.75 * \text{Max}(\text{Examination mark}, \text{Mean of two test marks}) + 0.25 * \text{Design work mark}.$*

"

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Transmissão por Fibra Óptica, A. Cartaxo, , 2005, IST; Optical Networks: a Practical Perspective , R. Ramaswamy, K. Sivarajan, 2002., Morgan Kaufmann, segunda edição; Diapositivos da disciplina., A. Cartaxo, ,

Mapa X - Sistemas de Telecomunicações Via Rádio

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Telecomunicações Via Rádio

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

António José Castelo Branco Rodrigues (42.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

José Eduardo Charters Ribeiro da Cunha Sanguino (48.30)

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

Familiarizar os alunos com os sistemas de transmissão por feixes hertzianos e por satélite, desde os aspectos teóricos aos de implementação e normalização. Introdução aos sistemas de rádio móvel terrestres. Introdução aos sistemas de acesso fixo via rádio de banda larga e aos sistemas de redes sem fios.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The operational objectives are to give the student the necessary skills for to design/analyse a communications link considering quality of service and performance parameters, capacity and cost optimization.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Sistemas por Feixes Hertzianos Digitais. Introdução aos feixes hertzianos. Propagação: Atenuação de Propagação. Desvanecimento: Modelos de desvanecimento. Repetidores passivos. Diversidade e Combinação. Modulações digitais e codificação em feixes hertzianos digitais. Projecto de ligações por feixes hertzianos. Sistemas de Telecomunicações

por Satélite. Ligações por satélite. Balanço de potência numa ligação via satélite. Órbitas de satélites. Sistemas GPS/Galileo. Introdução aos sistemas e à propagação em rádio móvel. Reutilização de frequências e conceito de rádio móvel celular. Interferência co-canal e de canal adjacente. Noções de tráfego (fórmulas de Erlang), grau de serviço, e handover. Técnicas de acesso múltiplo: FDMA, TDMA e CDMA. O sistema GSM. Introdução aos sistemas de acesso fixo sem fios de banda larga (BFWA). Introdução aos sistemas de redes locais sem fios (WLAN).

6.2.1.5. Syllabus:

Digital Relay Links Introduction to digital relay links. Propagation: Path Loss. Fading: Fading models. Passive repeaters. Diversity and Combining. Digital modulation techniques for digital relay links. Error control coding. Radio link design. Satellite Telecommunications Systems. Satellite links. Link budgets in satellite links. Orbits for communications satellites. GPS/Galileo systems. Wireless systems overview and mobile radio propagation basics. Frequency reuse and cellular concepts, adjacent and co-channel interference. Queuing and traffic: Erlang formulas. Multiple access techniques: FDMA, TDMA and CDMA. The GSM system. Introduction to Broadband Fixed Wireless Access (BFWA) systems. Introduction to Wireless Local Area Networks (WLAN) systems.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A cadeira de Sistemas de Telecomunicações via Rádio tem o seguinte método de avaliação: a)Projecto de Feixes Hertzianos a efectuar em grupos de 1 ou 2 alunos (peso de 25 %) b)Dois testes ou um exame com nota mínima de 9,5 valores (peso 75 %) c)Os alunos que no conjunto da avaliação a)+ b) obtiverem uma classificação superior a 17 valores terão de efectuar uma oral de defesa de nota, caso contrário terminarão com a classificação de 17 valores.

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"The course in Radio Telecommunication Systems has the following evaluation components: a) Digital Link Project Design 25 % b) 2 tests or 1 final exam - 75 % (9.5/20 grade minimum) c) Students with grades higher than 17 after parts a)+ b) have to take an oral examination to maintain their level.

"

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Feixes Hertzianos, Carlos Salema, 2011, IST Press ISBN: 978-972-8469-21-4; Wireless Communications: Principles and Practice, Theodore S. Rappaport, 2002, Prentice Hall ISBN: 0-13-042232-0; Microwave Radio Links, Carlos Salema, 2003, John Wiley & Sons ISBN: 0-471-42026-3; Satellite Communications Systems: Systems, Techniques and Technology, Gérard Maral, Michel Bousquet, 2002, John Wiley & Sons ISBN: 0-471-49654-5

Mapa X - Sistemas Electrónicos de Processamento de Sinal (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas Electrónicos de Processamento de Sinal (Opcional)

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**Gonçalo Nuno Gomes Tavares (84.00)****6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:****N/A****6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Projectar sistemas para adquirir e processar sinais contínuos ou discretos no tempo. Realizar circuitos para processar sinais contínuos em amplitude e no tempo, discretos no tempo e digitais (discretos no tempo e na amplitude). Ensinar técnicas de processamento de sinal adequadas aos diferentes tipos de processadores de sinal.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aim of the discipline is to provide the student with the knowledge and skills required to understand the techniques of digital signal processing. The student will learn how to translate the resolution of specific tasks, traditionally implemented in the analog domain, into a digital framework in which the resolution is accomplished by suitable programming of specific digital signal processors.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Amostragem e aquisição de sinais: Amostragem de sinais passa-baixo e passa-banda. Ruído de sobreposição espectral. Conversores A/D e D/A. Ruído de quantificação. Processamento de sinais: Proc. de sinal multi-ritmo, com ênfase na aplicação aos moduladores e desmoduladores digitais de rádio-frequência (software radio). Transformações de frequência analógico \leftrightarrow digital. Transformadas de Hilbert, Fourier e ôndulas. Projecto de filtros digitais e de osciladores. Malhas de captura de fase digitais e aplicações. Cont. automático digital de amplitude. Moduladores/desmoduladores digitais. Sincronismo de portadora em sistemas de comunicação digital. Filtros adaptativos: estruturas e algoritmos de adaptação. Igualização adaptativa. Cancelamento adaptativo de eco e de ruído. Processadores de sinal: Arquitecturas eficientes para processamento de sinal. Representação numérica. Efeito da quantificação. Estudo detalhado do processador TMS320Cxx e das ferramentas de desenvolvimento.

6.2.1.5. Syllabus:

"Lowpass and bandpass sampling and signal acquisition. Aliasing. A/D and D/A signal converters. Quantification noise. Multirate signal processing and software radio. Analog to digital signal transformations. Fourier. Hilbert and Wavelet transforms. Digital filter design and synthesis. Digital oscillators and phase locked loops. Digital modulators and demodulators. Synchronization systems for digital communication. Adaptive signal processing with applications to echo and noise cancelling and signal equalization. Efficient architectures for digital signal processing. Numerical representation. Quantification effects. The DSP320Cxx family of digital signal processors.

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

"Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos anteriormente, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos. A estrutura de aulas e os métodos de avaliação permitem que os alunos possam apreender um conhecimento abrangente das realidades tecnológicas da electrónica actual, permitindo desta forma a concretização dos objectivos da unidade curricular. É de salientar a importância da validação experimental da matéria ministrada, não só pelo reforço em si mesmo dos assuntos expostos mas também pela experiência prática adquirida dos problemas inerentes a procedimentos experimentais. A avaliação desta componente experimental complementa a avaliação individual teórica de cada aluno.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A matéria é ministrada mediante uma combinação de aulas teóricas (3h semanais) e aulas laboratoriais (em média 1,5h por semana). As aulas teóricas são essencialmente expositivas e apoiadas em apresentações informatizadas. Nestas aulas são ministrados os fundamentos teóricos dos modelos e usados exemplos de aplicação para ajudar à compreensão da matéria e evidenciar as potencialidades e limitações dos métodos. Os alunos são avaliados pelos resultados obtidos na componente laboratorial e na componente teórica:

Realização obrigatória de 2 trabalhos de laboratório.

Realização de dois testes: o 1º teste a meio do semestre e o 2º teste coincidente com a 1ª data de exame.

A nota final é calculada como a média ponderada dos testes ou do exame (60%) e do laboratório (40%).

A nota mínima na média dos 2 testes ou no exame é de 8 valores.

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"This discipline has two mandatory components: Theoretical component (T) and Laboratory component (L).

The minimum grades are $T=8$ and $L=10$. The final grade (NF) is computed as $NF = 50\% T + 50\% L$.

The grade in the T component may be obtained in either one of two exclusive ways:

1) one mid-term term (scheduled for tuesday, April 26) and one final test (date is yet to be defined). The second test coincides with the first exam.

The two tests have equal weight.

"

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

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

A estrutura de aulas e os métodos de avaliação permitem que os alunos possam apreender um conhecimento abrangente das realidades tecnológicas da electrónica actual, permitindo desta forma a concretização dos objectivos da unidade curricular. É de salientar a importância da validação experimental da matéria ministrada, não só pelo reforço em si mesmo dos assuntos expostos mas também pela experiência prática adquirida dos problemas inerentes a procedimentos experimentais. A avaliação desta componente experimental complementa a avaliação individual teórica de cada aluno."

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Li Tan, Digital Signal Processing: Fundamentals and Applications, Academic Press, 2nd ed., 2013;

Digital Signal Processing: A Practical Approach, Barrie W. Jervis, Emmanuel C. Ifeachor, 2001, Prentice Hall, 2ª edição;

Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer, John R. Buck, Discrete-Time Signal Processing, Prentice-Hall, 1999;

Rolph Chassaing, Digital Signal Processing and Applications with the C6713 and C6416 DSK, Wiley 2004;

Transparências das aulas teóricas, Gonçalo N. Tavares, 2014, Instituto Superior Técnico."

Mapa X - Sistemas Embebidos em Rede

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas Embebidos em Rede

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

Carlos Manuel Ribeiro Almeida (78.12)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

"Analisar, especificar, conceber e realizar sistemas embebidos em rede (e.g. redes de sensores e actuadores) nos seus aspectos fundamentais: Transdução, Computação e Comunicações.

"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"To analyse, specify, design and implement wireless sensor / actuator networks taking into perspective their main aspects: sensors/actuators, computation and communications.

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Introdução e aplicações características, arquitectura dos nós e de rede, plataformas e tecnologias emergentes; tipos de transdutores (sensores e actuadores) com ênfase nos transdutores inteligentes usando nanotecnologias e biotecnologias integradas, recolha de sinais e seu processamento; SO de tempo-real com restrições de consumo energético, linguagens de programação especializadas; controlo de acesso ao meio, comunicação distribuída em redes sem fios, encaminhamento em redes ad-hoc com milhares de nós, encaminhamento geográfico; processamento e agregação da informação, sincronização inter-nodal, cobertura e localização, seguimento e processamento de sinal cooperativo; normalização.

Formato de leccionação por módulos com concretização na forma de seminários, seguido de discussão e aplicação"

6.2.1.5. Syllabus:

"Introduction and typical applications, node and network architecture, emergent platforms and technologies; types of transducers (sensor and actuators) with special emphasis on intelligent transducers using integrated nano and biotechnologies, signal acquisition and processing; Real-time operating systems with energie consumption restrictions, specialized programming languages; medium access control, distributed communications in wireless networks, ad hoc routing, geographical routing; information aggregation and processing, inter-nodal synchronization, coverage and localization, tracking and cooperative signal processing; standardization.

Lecture structure based on modules with presentation of papers and corresponding discussion. "

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Trabalhos de Pesquisa (apresentações de artigos, casos de estudo) - 30%; Projecto - 70%

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Research Topics - 30%; Project - 70%

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks. Holger Karl, Andreas Willig. Wiley. 2005.

Embedded Systems Design (vol I) & Networked Embedded Systems (vol II). Richard Zurawski (ed.). CRC Press. 2009."

Mapa X - Sistemas Integrados Analógicos (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas Integrados Analógicos (Opcional)

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

Jorge Manuel dos Santos Ribeiro Fernandes (84.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

Os alunos deverão ser capazes de: 1) Projectar amplificadores de acordo com um conjunto de especificações; 2) Projectar circuitos com condensadores comutados; 3) compreender as arquiteturas principais de ADCs e DACs; 4) Projectar um circuito integrado de complexidade moderada com ferramentas de projecto industriais (ex. Cadence); 5) fazer layout de circuitos analógicos, usando técnicas apropriadas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students are expected to be able to: 1) Design an amplifier according to a set of specifications; 2) design switched capacitor circuits; 3) comprehend ADCs and DACs architectures; 4) design on a standard industry design suite (ex. Cadence) an integrated circuit of moderate complexity; 5) design analog layouts using appropriate techniques.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"0. Introdução

0.1) Tecnologias de Silício

0.2) Fluxo de projecto de circuitos analógicos

1. Conversores de Ritmo de Nyquist e com Sobreamostragem

1.1) Fundamentos

1.2) Circuitos de Amostragem e Retenção com Transistores MOS

1.3) Conversores A / D com ritmo de Nyquist

1.4) Conversores D / A com ritmo de Nyquist

1.5) Conversores com Sobreamostragem

2. Transistores MOS e Projecto de Circuitos Analógicos

2.1) Dispositivos em tecnologias de Silício.

2.2) Fontes de corrente e amplificadores de um andar.

3. Amplificadores Avançados e Comparadores

3.1) Amplificadores CMOS com dois andares

3.2) Amplificadores de Transconductância

3.4) Comparadores

4. Circuitos com Condensadores Comutados

5. Modelos de transistores MOS Avançados

4.1) Modelos de Transistor com inversão forte, moderada e fraca.

4.2) Ruído em circuitos eletrónicos

4.3) Layout.

"

6.2.1.5. Syllabus:

"0. Introduction

0.1) Technology Overview

0.2) Analog Design Flow

1. Nyquist-Rate And Oversampling Converters

1.1) Fundamentals

1.2) MOS Sample-and-Hold

1.3) Nyquist-Rate A/D Converters

1.4) Nyquist-Rate D/A Converters

1.5) Oversampling Converters

2. MOS Transistors and Analog Design

2.1) Integrated Circuit Devices.

2.2) Basic Current Mirrors and Single-Stage Amplifiers.

3. Advanced Amplifiers and Comparators Design**3.1) Two-Stage CMOS Opamp****3.2) Transconductance Amplifiers****3.4) Comparators****4. Switched Capacitor Circuits****5. Advanced MOS Transistors and Analog Design****4.1) Transistor models****4.2) Noise in Electronic Circuits****4.3) Layout.**

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Projecto (80%):

Meta Inicial: Projecto de um ADC em Alto-nível hierárquico

Meta Intermédia: Projecto de um Amplificador/Comparador

Meta Final: Projecto de um sub-part de um ADC ou DAC a nível de circuito.

Avaliação do Projecto

Laboratório (20%)

Alternativa: Exame Final

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"Project (80%):

Initial Target: High level project of an ADC

Middle Target: Project of an Amplifier/Comparator

Final Target: Project of a subpart of an ADC or a DAC

Project Assessment

Laboratory (20%)

Alternative: Final Exam

"

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Bibliografia Principal:

Tony Carusone, David Johns, Ken Martin, Analog Integrated Circuit Design, 2nd Edition 2013, John Wiley & Sons

Bibliografia Secundária:

Behzad Razavi, Design of Analog CMOS Integrated Circuits, 2001, McGraw-Hill.

Willy Sansen, *Analog Design Essentials*, 2006, Springer.

Gray, Hurst, Lewis, Meyer, *Analysis and Design of Analog Integrated Circuits*, 2001, J.Wiley&Sons.

R. Plassche, *CMOS Integrated Analog-to-Digital and Digital-to-Analog Converters*, 2003, Kluwer.

Alan Hastings, *The Art of Analog Layout*, 2001, Prentice Hall, Inc.

Yannis Tsividis, *Mixed Analog-Digital VLSI Devices and Technology*, 2001, McGraw-Hill.

"

Mapa X - Teoria da Comunicação (Opcional)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Teoria da Comunicação (Opcional)

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

José Manuel Bioucas Dias (63.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

"A disciplina tem como objectivo dotar os alunos de um conjunto de conceitos e metodologias, essenciais no processamento e transmissão de informação. É dada ênfase especial ao processamento estatístico de sinal e imagem, as teorias gerais da detecção, da estimação e a alguns conceitos básicos e resultados da teoria da informação. São estudadas, à luz dos referidos princípios e métodos, um conjunto de aplicações paradigmáticas: sistemas de posicionamento e navegação (GPS e Galileo), estrutura ótima de receptores em comunicações móveis, vários aspectos do processamento de imagem (biomédica, detecção remota, radar, astronómica,...) e sinal, enquanto mensagem ou suporte de transferência de informação.

"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"The objective is to give the students a set of concepts and methodologies, which are essential in processing and transmission of information. Special emphasis is given to statistical signal and image processing, general detection and estimation theories and some basic concepts and results of information theory. A set of paradigmatic applications is studied: positioning and navigation systems (GPS and Galileo), optimal receiver structures in mobile communications, several aspects of image processing (biomedical, remote sensing, radar, astronomy,...) and signal, as a basis to transfer information.

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"1- Panorama dos problemas estudados na disciplina. 2- Revisão de conceitos e métodos da teoria das probabilidades e processos estocásticos relevantes para os propósitos da disciplina. 3- Equações das diferenças estocásticas. Processos de Markov. Propagação de funções densidade de probabilidade. 4- Modelos estocásticos contínuos e discretos. Critérios para a construção de modelos equivalentes. 5- Teoria da detecção. Princípios básicos e problemas de grande interesse prático. 6- Teoria da estimação. Princípios básicos e problemas de grande interesse prático. 7- Estimação bayesiana recursiva linear. Filtro de Kalman. 8- Estimação bayesiana recursiva não linear. Filtro estocástico não linear. 9- Panorama de aplicações e seus aspectos específicos. 10- Seleção e realização, orientada, dos trabalhos finais.

"

6.2.1.5. Syllabus:

"1- General view of the problems to be studied in the course. 2- Concepts and methods of probability theory and stochastic processes relevant for the course purposes 3- Stochastic difference equations. Markov processes. Propagation of probability density functions. 4- Continuous and discrete stochastic models. Criteria for the equivalence of models. 5- Detection theory. Basic principles and important practical problems. 6- Estimation theory. Basic principles and important practical problems. 7- Recursive linear Bayesian estimation. Kalman filtering. 8- Recursive nonlinear Bayesian estimation. Stochastic nonlinear filter. 9- General view of applications and their specific aspects. 10- Selection and development (under supervision) of final work.

"

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

curricular.

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Tres conjuntos de problemas, cobrindo o nucleo de assuntos estudado. Cada uma desta series sera', apos a entriga pelos alunos, objecto de um teste realizado no tempo de uma aula teorica. Um trabalho, normalmente realizado a partir de um artigo ou texto, para cuja leitura e compreensao seja essencial o nucleo de assuntos anteriormente objecto de estudo sitematico.

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"The students must do a set of 3 problems, covering the main kernel of subjects studied. Each of these sets will be the subject of a test to take place in the period of a theoretical class. A work, normally based on a paper or a text, which should be readable and understandable from the previous systematic studied core subjects.

"

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Detection, Estimation, and Modulation Theory, Harry L. Van Trees, 1968, Willey

Mapa X - Transmissão Digital

6.2.1.1. Unidade curricular:

Transmissão Digital

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

José Manuel Bioucas Dias (84.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

"Estudar técnicas de transmissão digital correntemente usadas em sistemas de telecomunicações, salientando sempre tanto as bases teóricas como as aplicações práticas das mesmas.

"

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

"To study digital transmission techniques currently used in telecommunication systems, always emphasizing both theoretical fundamentals and practical applications.

"

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

"Introdução à transmissão digital em sistemas de telecomunicações. Transmissão digital em banda de base e sobre portadora sinusoidal: formato PAM, códigos de linha, modulações lineares e não-lineares, modulações monoportadora e multiportadora; sincronização, igualização e detecção; desempenhos. Codificação de canal: códigos de blocos e códigos convolucionais, técnicas de controlo de erros, técnicas de modulação codificada (TCM: Trellis-Coded Modulation), técnicas e algoritmos de descodificação. Sequências aleatórias e pseudo-aleatórias: sequências de Hadamard-Walsh e de período máximo; aplicações (técnicas de espalhamento de espectro, sincronização e estimação de canal). CDMA (Code Division Multiple Access): fundamentos e comparações com outras formas de acesso múltiplo. Transmissão digital via rádio. Transmissão digital em sistemas de comunicações móveis.

"

6.2.1.5. Syllabus:

"Introduction to digital transmission in telecommunications systems. Baseband and bandpass digital transmission: PAM format, line codes, linear and nonlinear modulations, single-carrier and multi-carrier modulation; synchronization, equalization and detection; performance evaluation. Channel coding: block codes and convolutional codes; error control techniques; coded modulation techniques (TCM: Trellis-Coded Modulation); decoding techniques and algorithms. Random and pseudo-random sequences; Hadamard-Walsh sequences and maximal-length sequences; applications (spread spectrum techniques, synchronization and channel estimation). CDMA (Code Division Multiple Access): fundamentals and comparisons with other multiple access schemes. Digital radio transmission. Digital transmission within mobile communication systems.

"

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"Exame final ou dois testes. O primeiro teste realiza-se no final do Cap. III do programa; o segundo teste será entre o fim das aulas e o início da época de exames. Está prevista a possibilidade de repescagem relativamente a um dos testes (à escolha do aluno), na primeira data de exame. Classificações iguais ou superiores a 17 requerem um exame oral adicional.

"

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

"Final exam or two tests.

"

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Communication Systems, S.Haykin , 2001, 4ª Ed., J.Wiley & Sons

Mapa X - Dissertação de Mestrado ou Trabalho de Projecto

6.2.1.1. Unidade curricular:

Dissertação de Mestrado ou Trabalho de Projecto

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

Coronel José Augusto Nunes Vicente Passos Morgado (OT:0)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Capitão-de-Fragata Fernando Jorge Ribeiro Correia (OT:0)

Capitão Luís Filipe da Silva Félix (OT:0)

Maria João Marques Martins (OT:0)

Jorge Paulo Alves Torres (OT:0)

Pedro Nuno Mendonça dos Santos (OT:0)

Coronel José Manuel Mota Lourenço da Saúde (OT:0)

Tenente-Coronel Maria da Luz Neves Madruga Alves dos Santos de Matos (OT:0)

Tenente-Coronel Maria de Fátima Alves Nunes Bento (OT:0)

Thomas Peter Gasche (OT:0)

Major Carlos Manuel Baptista Pereira da Silva (OT:0)

Capitão Elói Teixeira Pereira (OT:0)

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

A Dissertação de natureza científica ou mais aplicada 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.

A Dissertação deve, de preferência, ser orientada por objectivos e ter um carácter interdisciplinar.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The dissertation of scientific or most applied type must preferentially being guided by objectives with an interdisciplinary component.

It has the objective to implement the capacity of initiative, autonomy in research and application of knowledge, decision and organization of the work by each student.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O programa é definido de acordo com o orientador e tema escolhido.

6.2.1.5. Syllabus:

The program is defined according with the supervisor orientation and type of theme.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Em conformidade com a DIR/PCE2.04.

A classificação final da tese de mestrado também entra em consideração com temas não técnicos relacionados com a expressão oral e escrita e com a capacidade de estruturar e efectuar a apresentação pública da dissertação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

According to the DIR/PCE2.04.

The final grade of the master thesis also takes into account writing and oral presentation skills.

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

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia depende da pesquisa e/ou pode ser aconselhada pelo orientador.

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adequação das metodologias de ensino e das didáticas aos objetivos de aprendizagem das unidades curriculares.

As metodologias de ensino-aprendizagem são orientadas para o desenvolvimento de capacidades científico e comportamentais baseadas na aquisição de competências relevantes para o desempenho do Oficial da Força Aérea. As práticas pedagógicas privilegiam a participação dos alunos, promovendo o incremento de métodos inovadores de ensino, através da interação com os docentes e outros parceiros, nomeadamente, a nível da Força Aérea, capacitando os alunos para a aprendizagem ativa, com acesso às ferramentas pedagógicas do estado da arte.

Em termos metodológicos, os docentes disponibilizam os planos das aulas a lecionar, no início do semestre letivo, identificando a sequência das atividades a desenvolver, relacionando-as com as competências a adquirir e com a respetiva atividade de avaliação

O Diretor de Curso efetua o acompanhamento tutorial, monitorizando as atividades desenvolvidas e aferindo o grau de evolução dos alunos, submetendo, a Conselho de Curso, eventuais problemas detetados.

6.3.1. Suitability of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

The teaching methods are designed for the development of scientific and behavioural abilities through the acquisition of skills relevant for the duties of an Air Force Officer.

The pedagogic practices favour student participation, and encourage the use of innovative teaching methods, through interaction with teachers and other partners, namely within the Air Force, and prepares students for active learning via access to state of the art learning tools.

As for methodology, teachers provide a syllabus at the beginning of the semester, identifying the sequence of activities to be carried out and relating them to the goals to be achieved and tasks for their assessment.

Course Directors ensure tutorial follow-up, supervising activities and assessing student progress, and report any problems to the Course Council.

6.3.2. Formas de verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

No âmbito do inquérito de avaliação do ensino, o GAQ coloca, semestralmente, um questionário sobre cada uma das UC frequentadas, onde os alunos devem indicar a informação sobre a carga de trabalho da UC. Concretamente, é solicitada uma estimativa média de horas de trabalho autónomo por semana, quer na realização de relatórios e outros trabalhos, quer o estudo da UC. De igual forma, é solicitado aos docentes que preencham um questionário sobre o funcionamento da sua UC, onde devem indicar uma estimativa média de horas de trabalho autónomo por semana que os alunos devem despende na UC para atingir todos os objetivos com sucesso, em moldes idênticos ao que é solicitado aos primeiros.

Com base nestes elementos, é estimada a carga média de trabalho da UC, sendo os resultados disponibilizados à Direção de Ensino (DE), que os compara com a carga de trabalho prevista (ECTS), para análise e futura adequação.

6.3.2. Means to check that the required students' average work load corresponds the estimated in ECTS.

Within the general survey of teaching quality, GAQ makes available a questionnaire, every semester, about each of the courses attended, in which students must provide information about the course's workload. What is requested is an estimate of the average weekly hours required for self-study, be it for writing reports and other assignments, or the study of course contents. Similarly, teachers are also asked to complete a questionnaire on the way the course worked, in which they must provide an estimate of the average weekly hours students should spend on self-study in order to successfully achieve all the goals.

Based on the information gathered, the average course workload is estimated and the results made available to the

Direction of Studies, who compare them with the projected workload (ECTS) for analysis and future adjustments.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

A verificação da coerência da avaliação da aprendizagem dos estudantes com os objetivos de aprendizagem da UC é efetuada através dos questionários realizados pelo GAQ, que preveem a avaliação do processo de ensino-aprendizagem em 4 áreas: Funcionamento da Unidade Curricular, Desempenho do Docente, Desempenho do Aluno e Condições de Trabalho. Estes campos refletem, entre outros aspetos, a perceção que existe entre a relação da aprendizagem dos estudantes e os objetivos de aprendizagem previstos na unidade curricular.

Com base nas respostas dos alunos, o GAQ elabora um relatório sobre o funcionamento da UC que é entregue a Direção de Ensino (DE). Este relatório indica a classificação média da Unidade Curricular em cada área e compara-o com a média das UC frequentadas pelos alunos. Quando necessário, a DE, com o apoio do GAQ, desenvolve processos de auditoria interna para apurar as causas de eventuais problemas e encontrar conclusões e recomendações para o futuro.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

Verification of the coherence between learning assessment and a course's learning goals is done through the questionnaires made available by GAQ, which provide for evaluation of the teaching/learning process in four areas: how the course was run, teacher performance, student performance and work conditions. These aspects reflect the perception of the match between student learning and the learning goals the syllabus predicts.

Based on students' responses, GAQ elaborates a report on the way the course was run which is delivered to the Direction of Studies. This report indicates the average rating of each course in the four areas analysed and compares that with the overall average rating of all the courses students attended.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em atividades científicas.

Nas UC ligadas às áreas específicas de formação, os docentes acumulam funções na AFA, ou noutras Unidades da Força Aérea, e formulam problemas nas aulas relacionados com o seu trabalho ou investigação. Os próprios trabalhos práticos destas UC são orientados no sentido de procurar respostas para necessidades e problemas pendentes da organização.

Na Dissertação ou Trabalho de Projeto, dada a natureza da UC, o método de aprendizagem está intrinsecamente associado à aprendizagem e à aplicação dos métodos de investigação científica. Nesta UC, tenta-se cativar os alunos para trabalhos de investigação científica no âmbito dos projetos em desenvolvimento ou a desenvolver na Força Aérea, bem como a sua aplicação prática direta ao suporte da atividade da Força Aérea, envolvendo uma forte componente técnica e científica, com vista a dar resposta às necessidades específicas da organização.

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

In the courses belonging to the fields of study specific to Military Aeronautical training, teachers, who perform other functions at AFA or at other Air Force Units, set problems in their lessons which are related to their work or research. The practical assignments themselves, in these courses, are oriented towards finding answers to the needs and problems the organization faces.

In their Theses or Projects, given the nature of the courses, the learning methodology is specifically related to the acquisition and application of scientific research methods. This course aims to encourage students to conduct scientific research related to ongoing projects or projects to be developed by the Air Force, as well as their direct application to Air Force activities which have a strong technical and scientific component, in order to provide solutions to the specific needs of the organization.

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º diplomados / No. of graduates	3	3	5
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	2	3	4

N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	1	0	1
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

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

O insucesso escolar é bastante reduzido, tendo-se refletido no último ano letivo na realização de apenas um exame por um aluno a uma UC da área científica ENGAER.

O sucesso escolar dos alunos é acompanhado pelo Diretor do Curso, procurando junto do corpo docente compreender a existência de dificuldades e propondo a realização de aulas extraordinárias quando se justifique.

Tal como evidenciado na tabela anterior (7.1.1), no último ano letivo, à exceção de um aluno, todos os alunos completaram o curso nos 6 anos previstos.

7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.

Academic failure is very low. In the past year, only one student did examination (one curricular unit of the scientific area of ENGAER).

Students' academic performance is overseen by the Course Director, whose duty it is to talk with teachers in order to establish whether there are any difficulties and propose extra lessons whenever that is justified.

As shown in the previous table (7.1.1), in the past year, almost every student completed the course within the 6 years provided for that purpose (there was only one exception).

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de ações de melhoria do mesmo.

A monitorização do sucesso escolar é feita em duas situações distintas: nos conselhos intermédios de curso, e no conselho pedagógico de final de ano letivo. Os conselhos intermédios são realizados a meio de cada semestre letivo, após a avaliação qualitativa dos alunos, realizada pelo corpo docente. Nessa reunião é analisado o desempenho académico dos alunos, determinadas as possíveis causas do eventual mau rendimento académico e definidas as ações a tomar de imediato para tentar corrigir essa situação. Dependendo da sua dimensão, as soluções poderão ter que ser colocadas à consideração do conselho pedagógico.

Já no conselho pedagógico realizado no final do ano letivo é exposto o rendimento académico dos alunos, efectuada a sua análise e determinação das medidas a tomar para o ano letivo seguinte.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

The monitoring of academic achievement is done in two stages: the mid-semester course council meetings and the pedagogic council meeting at the end of the academic year. Mid-semester course council meetings, as the name suggests, take place about halfway into each semester, as soon as teachers conclude students' qualitative assessment. This meeting analyses academic performance, possible causes of underachievement, and proposes steps to be taken immediately in order to correct those situations. Depending on the seriousness of the situation, the solutions proposed may be submitted for analyses by the pedagogic council.

The pedagogic council gathered at the end of the academic year hears reports of the students' academic achievement, after this has been analysed and measures to be put in place the following year have been designed.

7.1.4. Empregabilidade.

7.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de atividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study programme's area.	100
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de atividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	100

7.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.

7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respetiva classificação (quando aplicável).

Na AFA existe o Centro de Investigação da Academia da Força Aérea (CIAFA), responsável por promover atividades de ID&I no âmbito do domínio natural da sua atividade.

O CIAFA tem dado particular relevância aos aspetos de natureza científica, tecnológica, operacional e doutrinária envolvendo Sistemas Aéreos Autónomos Não-Tripulados (UAS), numa perspetiva de aplicação dual (militar e civil). Os projetos a desenvolver no âmbito das atividades de ID&I estão alinhados com as necessidades da Instituição e com o espírito do novo Conceito Estratégico de Defesa Nacional, envolvendo entidades da Base Tecnológica e Industrial de Defesa (BTID) e o Sistema Científico Tecnológico Nacional (SCTN). Esta simbiose tem, no âmbito do CIAFA, resultados de reconhecido mérito, a nível nacional e internacional.

O CIAFA tem sido avaliado de acordo com a Estratégia de Investigação e Desenvolvimento de Defesa, obtendo as melhores classificações quanto ao mérito científico e à relevância das suas atividades.

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study programme and its mark (if applicable).

The Air Force Academy Research Centre (CIAFA) is responsible for promoting R&D activities as part of AFA's natural area of activity.

CIAFA's policy has been to focus primarily on scientific, technological and operational aspects, as well as the doctrine of the use of Unmanned Autonomous Aerial Systems (UAS) with a view to its civil and military applications.

The projects to be carried out as R&D activities are in line with the needs of the organization and the spirit of the new National Defence Strategy, and involve the Technological and Industrial Defence Network (BTID) and the National Scientific and Technological System (SCTN). This collaborative strategy, as far as CIAFA is concerned, has yielded results whose quality had gained national and international recognition.

CIAFA has been evaluated in accordance with the Research and Development Defence Strategy and awarded the highest grades for scientific merit and the relevance of its activities.

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

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/8eb7e2d0-0a18-92e7-39ee-5624e960940c>

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

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/8eb7e2d0-0a18-92e7-39ee-5624e960940c>

7.2.4. Impacto real das atividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

O CIAFA, na sequência das atividades de ID&I, tem vindo, desde 2014, a preparar em colaboração com várias entidades da BTID e do SCTN os processos de transferência de tecnologia no âmbito de UAS dos tipos Classe-I (25 kg de peso) e Classe-II (cerca de 500 kg de peso) no sentido da sua Industrialização a nível nacional, posterior comercialização nacional e, possivelmente, internacional.

De acordo com o Manual da Força Aérea MFA 500-12, Visão Estratégica para UAS, foi cometido ao CIAFA o projeto, a fabricação e a operacionalização, em colaboração com a BTID e o SCTN, do UAS Classe-II, com o objetivo da Força Aérea obter também uma capacidade de Vigilância Marítima, utilizando UAS.

Quanto ao UAS Classe-I, teve origem numa proposta da EDP-Inovação ao CIAFA para desenvolver um UAS para monitorização automática de linhas de distribuição de energia elétrica de alta e média tensão. O Sistema foi produzido em colaboração com a BTID e entrará em testes operacionais a partir de janeiro de 2016.

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

Within its R&D activities, CIAFA has been engaged in the processes of technological transfer of the Class-I (25 Kg) and Class-II (about 500 kg) UAS in collaboration with representatives of BTID and SCTN, with a view to their industrial development in Portugal and later marketing at a national and possibly even international level.

According to Air Force Manual MFA 500-12, A Strategic Vision for UAS, CIAFA was made responsible for the design, manufacture and operation of the Class-II UAS, in cooperation with BTID and SCTN, with the aim of gaining for the Portuguese Air Force a maritime surveillance capability with the use of UAS.

The Class-I UAS was originally suggested to CIAFA by EDP - Inovação as a project for the automatic monitoring of high and medium voltage power distribution lines. The system was developed in collaboration with BTID and will enter operational tests in January 2016.

7.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

A maior parte das atividades são realizadas em projetos financiados por entidades externas à Força Aérea, no âmbito de parcerias nacionais e internacionais de grande prestígio, parcerias essas constituídas numa base de reciprocidade e complementaridade, nomeadamente: do SCTN - o Instituto Superior Técnico, a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, o Instituto de Telecomunicações, o Laboratório Nacional de Engenharia Civil, o Centro para a Excelência e Inovação na Indústria Automóvel, o Instituto

Geográfico do Exército e o Instituto Hidrográfico; do BTID - as empresas Critical-Software, Uavision, EDP-Inovação e Optimal; e Instituições internacionais - a Universidade da Califórnia em Berkeley, a Universidade de Salzburg, a Universidade de Munique, a Universidade de Delft e a Universidade de Varsóvia.

Quanto ao financiamento das atividades de ID&I realça-se o apoio das seguintes fontes: Ministério da Defesa, FP7; QREN e FCT

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

Most activities are externally financed projects carried out in national and international partnership with prestigious organizations on the basis of reciprocity and complementarity, namely, those comprising the SCTN network -Instituto Superior Técnico, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Instituto de Telecomunicações, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Centro para a Excelência e Inovação na Indústria Automóvel, Instituto Geográfico do Exército and the Instituto Hidrográfico; the BTID network -Critical-Software, Uavision, EDP-Inovação e Optimal; and International institutions –the University of California at Berkeley, the University of Salzburg, The University of Munich, the University of Delft and the University of Warsaw.

As for the financing of R&D activities, the sources are the following: The Ministry of Defense, FP; NSRF and FCT.

7.2.6. Utilização da monitorização das atividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

A AFA pauta a sua conduta pelo estrito cumprimento da legislação que lhe é aplicável relativamente à monitorização das atividades de carácter científico e tecnológico realizadas pelo seu Centro de Investigação.

A nível interno, todas as atividades são reportadas, semanalmente, ao Comandante da AFA, em reuniões de coordenação de Comando, onde é feita a avaliação, criteriosa, quanto à conformidade dos resultados atingidos face aos objetivos previamente definidos. Mensalmente, o Comandante da AFA reporta ao Chefe do Estado Maior da Força Aérea o ponto de situação quanto ao cumprimento da missão da AFA incluindo as suas atividades de ID&I.

A nível externo, sendo a maior dos projetos de ID&I do CIAFA financiadas por fontes externas à Força Aérea, são as respetivas verbas atribuídas em tranches, disponibilizadas em função da monitorização prévia do andamento dos projetos, a qual é realizada por peritos nomeados, para o efeito, pelas entidades financiadoras dos mesmos.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

The AFA's conduct is guided by a strict abidance by the laws which apply to the scientific and technological activities carried out in its Research Centre.

Internally, all activities are reported to the AFA Commandant on a weekly basis, in coordination meetings where the results achieved are rigorously assessed against the goals previously set. The AFA Commandant reports to the Air Force Chief of Staff on a monthly basis about AFA's fulfilment of its mission, including its R&D activities.

Externally, as CIAFA's major R&D projects are financed by sources outside the Air Force, the funds are divided into tranches made available after the projects' progress is monitored by experts appointed for the purpose by the financing organizations.

7.3. Outros Resultados

Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

7.3.1. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos.

Os alunos participam em exposições e conferências em todas as áreas de formação. Existe uma forte aposta na publicação de artigos na revista científica da AFA. Tem-se fomentado atividades de formação na área de gestão de projetos que visam a aplicação das boas práticas durante todas as fases do ciclo de vida dos mesmos. Prestam-se serviços referentes a ações de comando e liderança e também, serviços à comunidade como membros de painéis de peritos da NATO. Facilitam-se os laboratórios de aeronáutica para apoio a estágios de alunos de outras instituições. Ao nível do departamento desportivo facilita-se as instalações para diversos eventos promovendo-se ações regulares de team building. A formação dos oficiais é complementada com o contacto com a dimensão cultural, imprescindível para uma formação intelectual equilibrada através do Núcleo Cultural, permitindo que os alunos possam participar num conjunto de atividades e manifestações culturais.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training in the main scientific area(s) of the study programme.

Students attend conferences and exhibitions in all the fields covered by their degree programmes. There has been a strong investment in the publication of articles in AFA's scientific journal. Training activities in project management have been encouraged in order to guarantee best practices during all the stages of a project's life cycle. Support is provided to command and leadership activities as well as community support through the participation in NATO expert panels. The aeronautics laboratories are made available for training programmes of students from other institutions. The sports department makes its facilities available for several events, and regular team building activities are carried out. The Culture Department organizes the participation of students in a variety of cultural events and activities, seen

as an indispensable complement of a balanced officer education.

7.3.2. Contributo real dessas atividades para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a ação cultural, desportiva e artística.

A AFA foi convidada pelo LNEC para fazer parte de consórcio com 8 instituições de ensino superior a fim de constituir a Plataforma para a Investigação e Inovação em Engenharia Civil, no âmbito da criação do Roteiro Nacional de Infraestruturas de Investigação de Interesse Estratégico. A participação de docentes no concurso “Bright Challenge” valeu o prémio de gestão do risco para a AFA. Ao nível das ações do comando e liderança existem protocolos com o ISCSP, IST e ISEG. As instalações desportivas são facilitadas para a realização de atividades de grupos de escuteiros, escolas e clubes e eventos no âmbito do protocolo com a Câmara Municipal de Sintra. A AFA participa em várias competições universitárias desportivas. Ao nível do núcleo cultural, a AFA conta com o seu Coro, o grupo musical Cantante e com atividades de danças de salão. Encontra-se planeado para o próximo ano letivo uma agenda cultural que privilegiará as obras clássicas nas áreas da ópera, teatro, dança e música.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

AFA was invited by LNEC to become a member of a Consortium of 8 higher education institutions which was established in order to create the Platform for Research and Innovation in Civil Engineering, within the scope of the National Roadmap of Strategic Research Infrastructures. Through the participation of its teachers in the Bright Challenge competition, AFA was awarded the risk management prize. As far as command and leadership activities are concerned, there are cooperation protocols with ISCSP, IST and ISEG. Sports facilities are made available for activities organized by scouts' teams, clubs and schools, as well as events carried out in cooperation with Sintra Town Council. AFA takes part in several university sports competitions. The Culture Department organizes a choir, the musical group Cantante and ballroom activities. Next year's cultural calendar will focus mostly on classical works in the fields of opera, theatre, music and dance.

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a Instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

A AFA possui um sítio na Internet onde consta informação sobre a instituição, ciclo de estudos e ensino ministrado, nomeadamente, apresentação da AFA com a identificação das suas especificidades, condições de admissão, organização do ensino, cursos ministrados e respetivos planos de estudos, bem como informação sobre a investigação desenvolvida na AFA, em particular no CIAFA.

Na página da AFA são também divulgados os trabalhos de investigação desenvolvidos pelos docentes e discentes, através da disponibilização on-line da Revista Científica da AFA e da indicação das dissertações e papers elaborados. Esta revista, de periodicidade anual, divulga a actividade nos domínios dos mestrados e doutoramentos e investigação científica. Os conteúdos são uma seleção dos melhores trabalhos efetuados no ano letivo a que se refere.

A AFA conta com o apoio do Centro de Recrutamento da Força Aérea, que promove ações de divulgação junto dos pais e jovens, em particular, nas escolas e através dos media.

7.3.3. Suitability of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.

All the information concerning the institution, study programme and the education given to students is available on AFA's website. AFA's website visitors can be acquainted not only with its history and core values, admission requirements, faculty structure and courses available and their curriculum, but also with all R&D activities promoted by the Air Force Academy Investigation Centre (CIAFA).

The research papers published in AFA's scientific journal are also available on-line, as are all the lists of master's thesis and papers developed.

The annual publication of AFA's scientific journal releases the best scientific research conducted both at a PhD and a master's degree level.

The Air Force Recruitment Centre promotes external communication of AFA's activities, not only in schools but also through the media.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Percentage of foreign students enrolled in the study programme	14
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	0
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	0
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	0
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)	0

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

Candidaturas muito superiores às vagas, com provas de admissão exigentes e seletivas
Formação científica, cimentada com formação militar e comportamental, confere ao aluno um conjunto multidisciplinar de competências, essenciais à ação de comando.
Formação orientada para a missão, com estágios e tirocínios em contexto de trabalho.
Metodologias de ensino preparam os alunos para o trabalho em equipa e para uma cultura de disciplina, rigor, responsabilidade e qualidade.
Condições privilegiadas para a dedicação exclusiva ao estudo.
Regime de internato contribui para a coesão do grupo e para o espírito de camaradagem e de entreaajuda.
Grande capacidade para desenvolver projetos de I&D, também em parcerias com entidades nacionais e internacionais, com aplicação dual (civil e militar).
Recursos e serviços de excelência no apoio ao ensino, incluindo acesso a meios da FA.
Capacidade de monitorizar o desempenho profissional dos futuros Oficiais.
A condição militar, com a formação contínua ao longo da carreira, e a sofisticação tecnológica dos meios e equipamentos operados pela Força Aérea, potenciam a especialização dos docentes nas áreas científicas predominantes
Promoção da produção científica desenvolvida, através da publicação anual da Revista Científica da AFA.
Dissertações de mestrado na sua maioria tentam dar resposta a problemas reais da Força Aérea, que orientadas por professores de outras universidades permitem a partilha de conhecimentos e experiências, bem como a colaboração no estudo, desenvolvimento e implementação de novos equipamentos e sistemas em parceria com o tecido empresarial.

8.1.1. Strengths

The number of applicants far exceeds the number of places available, and the admissions process is demanding and selective. Scientific education, supported by military and behavioural training, equips students with a multidisciplinary set of skills which is essential for command duties.
Mission-oriented training, with trainee and internship programmes. Teaching methods which prepare students for work in teams and for a culture of discipline, rigour, responsibility and quality.
Excellent conditions for an exclusive focus on study.
The boarding school system contributes to the cohesiveness of the group and for the spirit of camaraderie and mutual help.
Great capacity for the development of R&D projects, also in partnership with national and foreign organizations, with dual, civil and military, application.
Excellent teaching resources and support services, including access to Air Force resources. Capacity to oversee the performance of future officers.
A military career, with lifelong training and the technological sophistication of the resources and equipment operated by the Air Force, facilitate the specialization of teachers in the key scientific fields.
Backing of the scientific research conducted through the annual publication of AFA's scientific journal.
Most Masters' theses try to provide answers to real air force problems. As they are supervised by professors from other universities, they allow the sharing of knowledge and experiences, as well as the collaboration in the study, development and implementation of new systems and equipment in cooperation with business partners.

8.1.2. Pontos fracos

1. *Quantitativo do corpo discente por curso e por ano letivo.*
2. *Recurso a protocolos e convénios de cooperação com instituições civis, onerando os custos de formação.*
3. *Produção de artigos científicos, nomeadamente em revistas internacionais, revistos por pares.*
4. *Dinâmica extracurricular e de divulgação cultural (para a comunidade civil)*

8.1.2. Weaknesses

1. *Number of students per degree course and course year.*
2. *Resort to cooperation protocols with civilian institutions, thus increasing the financial burden of the training programme.*
3. *Production of scientific papers, especially for publication in international peer-reviewed journals.*
4. *Extracurricular and cultural dissemination (for the civilian population).*

8.1.3. Oportunidades

Partilha de recursos com os outros EESPUM, designadamente a nível da docência, permitindo a otimização dos recursos.
Incentivo e apoio à qualificação académica e à atividade de investigação dos docentes.
Existência de fundos no âmbito do QC 2014-2020, "Portugal 2020" para apoio ao desenvolvimento de projetos no

âmbito de I&D, capacidade humana, e sustentabilidade na eficiência de utilização de recursos.

Existência de programa Erasmus+ e Bolsa Marie Curie.

Abertura ao exterior no âmbito de cursos e pós-graduações de vocação intrinsecamente aeronáutica.

Graduação académica do corpo docente próprio (14 doutoramentos em curso).

Reestruturação do ESPUM e novas sinergias com a implementação do IUM.

Possibilidade de aprofundamento da revisão do ensino linguístico na AFA, essencial ao desempenho das funções de Oficial do Quadro Permanente, tendo em consideração as atuais provas de seleção linguística aquando da admissão dos candidatos, visando a adaptação deste ensino às especificidades profissionais e a sua harmonização em todos os ciclos de estudos ministrados na AFA, conjugados com os ministrados nos outros EESPUM do IUM.

8.1.3. Opportunities

Sharing of resources with other public military higher education establishments, namely teaching staff, thus optimizing available resources.

Incentives and support to furthering academic qualifications and research activities of teachers.

Funding for the development of R&D projects, human capacity, and sustainability and efficiency in the use of resources within the Common European Framework 2014-2020, "Portugal 2020".

Erasmus+ programme and Marie Curie fellowship.

Participation in aeronautics-oriented courses and postgraduate programmes abroad.

Enhancement of academic qualifications of teaching staff (14 ongoing PhD projects).

Restructuring of Public Military Higher Education and new synergies with the implementation of the IUM (Military University Institute).

Considering that language skills are essential for the modern Career Officer, the opportunity to broaden the current review of AFA's linguistic educational program may present itself, which will aim at achieving not only a better adaptation to particular professional demands but also an overall agreement with all other cycles of studies conducted both at AFA and at IUM and EESPUM. As such, the current candidate selection language procedures will need to be taken into consideration.

8.1.4. Constrangimentos

A redução dos efetivos militares reflete-se no reduzido número de vagas autorizadas anualmente (redução significativa nos últimos três anos).

8.1.4. Threats

The reductions in military personnel are reflected in the number of authorised vacancies (significant cut in the past three years).

9. Proposta de ações de melhoria

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

Para o ponto 1 de 8.1.2

1. Otimização dos cursos através da nova estrutura do IUM.

Para o ponto 2 de 8.1.2

2. Alargar o corpo docente próprio, em tempo integral, e qualificá-lo academicamente no que concerne à obtenção do grau de doutor.

Para o ponto 3 de 8.1.2

3a. Criar e melhorar as condições que incentivem a produção de artigos científicos.

3b. Aumentar as condições de dedicação à investigação, dos docentes

Para o ponto 4 de 8.1.2

4a. Criação de uma agenda cultural que alargue e diversifique as atividades já atualmente desenvolvidas.

4b. Dinamização da participação dos alunos em conferências de outros estabelecimentos de ensino.

9.1.1. Improvement measure

Point 1 of 8.1.2

1. Optimization of courses through the new Military University Institute.

Point 2 of 8.1.2

2. Enlargement of academy's full-time own teaching staff and number of PhD graduates.

Point 3 of 8.1.2

3a. Creation and improvement of conditions conducive to the production of scientific papers.

3b. Improvement of teachers' conditions for research.

Point 4 of 8.1.2**4a. Creation of a cultural agenda which enlarges and diversifies the activities currently carried out.****4b. Encouragement of student attendance of conferences in other academic establishments.****9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida****Prioridade Alta:****Ponto 1 do 9.1.1. – 3 anos****Ponto 2 do 9.1.1. – 3 a 5 anos****Prioridade Média:****Pontos 3a e 3b do 9.1.1. – 3 anos****Prioridade Baixa:****Pontos 4a e 4b do 9.1.1. – 1 a 2 anos****9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.****High priority:****Point 1 of 9.1.1. – 3 years****Point 2 of 9.1.1. – 3 to 5 years****Medium priority:****Points 3a and 3b of 9.1.1. – 3 years****Low priority:****Points 4a and 4b of 9.1.1. – 1 to 2 years****9.1.3. Indicadores de implementação****Ponto 1 do 9.1.1.****Quantitativo de Unidades Curriculares conjuntas (AM, EN, AFA)****Ponto 2 do 9.1.1.****Número de docentes militares em exclusividade de funções;****Número de docentes do corpo próprio com grau de doutor;****Número de docentes do corpo próprio em doutoramento;****Ponto 3a e 3b do 9.1.1.****Número de trabalhos científicos produzidos****Ponto 4a e 4b do 9.1.1.****Número de atividades culturais****Número de participantes em atividades culturais****9.1.3. Implementation indicators****Point 1 of 9.1.1.****Number of joint Course Units (Military Academy, Naval School, Air Force Academy)****Point 2 of 9.1.1.****Number of military teaching staff with an exclusive commitment to the academy.****Number of own teaching staff with PhD degrees.****Number of own teaching staff currently doing a PhD.****Point 3a e 3b of 9.1.1.****Number of scientific papers published.****Point 4a e 4b of 9.1.1.****Number of cultural activities.****Number of participants in cultural activities.****10. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)****10.1. Alterações à estrutura curricular**

10.1. Alterações à estrutura curricular**10.1.1. Síntese das alterações pretendidas**

A reestruturação curricular aqui proposta decorre das alterações ocorridas nos planos curriculares do IST, nomeadamente da supressão e introdução de novas unidades curriculares, com reflexos diretos no ramo de Aviónica, permanecendo os restantes ramos (Sistemas Electrónicos e Computadores, Telecomunicações e Electrónica, Energia e Sistemas) tal como publicado Diário da Republica, 2a serie, N.o 44, de 04 de março de 2015 (Despacho no 2225/2015).

10.1.1. Synthesis of the intended changes

The proposal for curricular restructuring results from changes in the study programs of IST (e.g. suppression and introduction of curricular units) with direct effects on the Avionics branch (remaining branches stay as published in Diário da República).

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

Mapa XI

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

10.1.2.1. Study programme:

Electrical Engineering

10.1.2.2. Grau:

Mestre (MI)

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
(0 Items)		0	0

<sem resposta>

10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII - Aviónica - 4º ano / 1 semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica

10.2.1. Study programme:

Electrical Engineering

10.2.2. Grau:

Mestre (MI)

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

Aviónica

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

Avionics**10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:****4º ano / 1 semestre****10.2.4. Curricular year/semester/trimester:****4 year / 1 semester****10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Helicópteros/Helicopters	MAA	Semestral	168	T-42;TP-21	6	Obrigatória
Estabilidade de Voo/Flight Stability	MAA	Semestral	168	T-42;TP-21	6	Obrigatória
Introdução ao Controlo/Introduction to the Control	SDC	Semestral	168	T-42;PL-21	6	Obrigatória
Sensores e Sistemas/Sensors and Systems	MAA	Semestral	168	T-42;PL-21	6	Obrigatória
Sistemas Elétricos e Eletromecânicos/Electric and Electromechanical Systems	ENERG	Semestral	168	T-42;TP-10,5;PL-10,5;	6	Obrigatória

(5 Items)

Mapa XII - Aviónica - 4º ano / 2 semestre**10.2.1. Ciclo de Estudos:*****Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica*****10.2.1. Study programme:*****Electrical Engineering*****10.2.2. Grau:*****Mestre (Ml)*****10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Aviónica*****10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Avionics*****10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:****4º ano / 2 semestre****10.2.4. Curricular year/semester/trimester:****4 year / 2 semester****10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Teoria dos Circuitos e Fundamentos de Eletrónica/Theory of Circuits and Electronics Fundamentals	ELECTR	Semestral	168	T-42;TP-7;PL-14	6	Obrigatória

Controlo de Voo/Flight Control	CAII	Semestral	168	T-42;TP-14;PL-7	6	Obrigatória
Ensaaios em Voo/Flight Testing	MAA	Semestral	168	T-28;PL-42	6	Obrigatória
Mecânica dos Materiais/Mechanics of Materials	MECEC	Semestral	168	T-42;TP-14;PL-7	6	Obrigatória
Opção I (Entre as UC disponíveis no IST nesse semestre)/Option I (Among the CU available for this semester in IST)	ENGEL	Semestral	168	--	6	Opcional - escolher 6 ECTS (a validar pelo Diretor de Curso)/ Optional - choose 6 ECTS

(5 Items)

Mapa XII - Aviónica - 5º ano / 1 semestre**10.2.1. Ciclo de Estudos:***Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica***10.2.1. Study programme:***Electrical Engineering***10.2.2. Grau:***Mestre (Ml)***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Aviónica***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Avionics***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***5º ano / 1 semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***5 year / 1 semester***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Controlo por Computador/Computer Control	SDC	Semestral	168	T-42;PL-21	6	Obrigatória
Eletrónica Geral/General Electronics	ELECTR	Semestral	168	T-42;TP-14;PL-17	6	Obrigatória
Telecomunicações/Telecommunications	TEL	Semestral	168	T-42;TP-21	6	Obrigatória
Gestão de Tráfego Aéreo/Air Traffic Management	ELECTR	Semestral	168	T-42;TP-21	6	Obrigatória
Opção II (Entre as UC disponíveis no IST nesse semestre)/Option II (Among the CU available for this semester in IST)	ENGEL	Semestral	168	--	6	Opcional - escolher 6 ECTS (a validar pelo Diretor de Curso)/ Optional - choose 6 ECTS

(5 Items)

Mapa XII - Aviónica - 5º ano / 2 semestre**10.2.1. Ciclo de Estudos:***Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica*

10.2.1. Study programme:
Electrical Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º ano / 2 semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
5 year / 2 semester

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Antenas e Propagação/Antennas and Propagation	TEL	Semestral	168	T-42;TP-21	6	Obrigatória
Gestão de Projectos/Project Management	DECINF	Semestral	168	T-42;TP-21	6	Obrigatória
Processamento de Digital Sinais/Digital Signal Processing	SDC	Semestral	168	T-42;TP-21	6	Obrigatória
Opção III (Entre as UC disponíveis no IST nesse semestre)/Option III (Among the CU available for this semester in IST)	ENGEL	Semestral	168	--	6	Opcional - escolher 6 ECTS (a validar pelo Diretor de Curso)/ Optional - choose 6 ECTS
Opção IV (Entre as UC disponíveis no IST nesse semestre)/Option IV (Among the CU available for this semester in IST)	ENGEL	Semestral	168	--	6	Opcional - escolher 6 ECTS (a validar pelo Diretor de Curso)/ Optional - choose 6 ECTS
(5 Items)						

10.3. Fichas curriculares dos docentes

Mapa XIII

10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
<sem resposta>

10.3.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

10.3.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

10.3.4. Categoria:
<sem resposta>

10.3.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

10.3.6. Ficha curricular de docente:

<sem resposta>

10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)

Mapa XIV - Controlo por Computador

10.4.1.1. Unidade curricular:

Controlo por Computador

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

João Manuel Lage de Miranda Lemos (42.00)

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

João Pedro Castilho Pereira Santos Gomes (84.00)

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

Após completar esta unidade curricular, os alunos estarão aptos a identificar modelos matemáticos para sistemas dinâmicos e a utilizá-los para projectar controladores por computador.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After completing this curricular unit, the student will be able to identify mathematical models for dynamical systems and use them to design computer based controllers.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Modelos lineares em Controlo por Computador e transformada Z. Amostragem. Introdução à estabilidade de sistemas lineares discretos. Modelos de ruído e interacção entre sistemas lineares e processos estocásticos. Modelos ARX e ARMAX. Identificação de sistemas e estimação de parâmetros por mínimos quadrados e máxima verosimilhança. Identificação recursiva. Projecto de controladores lineares para sistemas determinísticos por colocação de pólos e modelo de referência. Programação dinâmica e Controlo LQG. Predição linear. Controlo Estocástico de sistemas lineares (variância mínima e variância mínima dessintonizada). Filtro de Kalman e filtro de Kalman estendido. Controlo Preditivo.

10.4.1.5. Syllabus:

Linear models in computer control and the Z-transform. Sampling. Introduction to the stability of discrete linear systems. Noise models and interaction between linear systems and stochastic processes. ARX and ARMAX models. System identification and parameter estimation by least squares and maximum likelihood. Recursive identification. Controller design for linear deterministic systems by pole placement and model reference. Dynamic programming and LQG control. Linear prediction. Stochastic control of linear systems (minimum variance and detuned minimum variance). Kalman filter and extended Kalman filter. Predictive control.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Componente teórica (T): 2 testes em alternativa com um exame (funciona numa única data). Componente laboratorial (L): 2 trabalhos de laboratório incluindo a identificação a partir de resultados experimentais de uma junta robot flexível e o projecto e teste em simulação e experimental do controlador a partir do modelo desenvolvido. Nota final:

0.5T+0.5min(L, T+4). Condição de aprovação: Nota final maior ou igual a 10 e T maior ou igual a 9,3. As notas finais acima de 17 devem ser confirmadas com um exame especial.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical component (T): 2 tests or 1 exam (offered in just 1 date). Laboratory component (L): 2 lab works. Final grade: 0.5T+0.5min(L, T+4). Final approval condition: Final grade higher or equal to 10 and T higher or equal to 9.3. Final grades above 17 must be confirmed in a special exam.

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

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

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Digital Control of Dynamic Systems. , G. F. Franklin, J. D. Powell and M. Workman., , Addison Wesley; Digital Control of Dynamic Systems. , G. F. Franklin, J. D. Powell and M. Workman, , Addison Wesley; Computer Controlled Systems., K. J. Astrom and B. Wittenmark, , Prentice Hall